



PGDESIGN | Programa de Pós-Graduação
Mestrado | Doutorado



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Rafael Peduzzi Gomes

A PESQUISA BRASILEIRA EM DESIGN DE 1994 A 2020:
análise quantitativa com aplicação de técnicas de ciência de dados

Tese de Doutorado

Porto Alegre

2024

RAFAEL PEDUZZI GOMES

**A Pesquisa Brasileira em Design de 1994 a 2020: análise quantitativa com aplicação
de técnicas de ciência de dados**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Design.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius Gadis
Ribeiro

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Peduzzi Gomes, Rafael

A Pesquisa Brasileira em Design de 1994 a 2020: análise quantitativa com aplicação de técnicas de ciência de dados / Rafael Peduzzi Gomes. -- 2024. 325 f.

Orientador: Vinicius Gadis Ribeiro.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Pesquisa Brasileira em Design. 2. Cientometria. 3. Ciência de dados. 4. Visualização de dados. 5. Dados Abertos CAPES. I. Gadis Ribeiro, Vinicius, orient. II. Título.

Rafael Peduzzi Gomes

**A PESQUISA BRASILEIRA EM DESIGN DE 1994 A 2020: análise quantitativa
com aplicação de técnicas de ciência de dados**

Esta Tese foi julgada adequada para a obtenção do Título de Doutor em Design, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS.

Porto Alegre, 19 de abril de 2024.

Prof. Dr. Fabio Pinto da Silva

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS

Banca Examinadora:

Orientador: **Prof. Dr. Vinicius Gadis Ribeiro**

Programa de Pós-Graduação em Design - PGDesign/UFRGS

Prof. Dr. Marcos Ennes Barreto

Departamento de Estatística - London School of Economics and Political Science (LSE)
Examinador Externo

Prof. Dr. Tobias Tessmann Mülling

Centro de Artes - Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)
Examinador Externo

Prof. Dr. Fabiano Vargas Scherer

Programa de Pós-Graduação em Design - PGDesign/UFRGS
Examinador Interno

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Vinicius Gadis Ribeiro, pelo acompanhamento, orientação, colaboração, incentivo e disponibilidade.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Marcos Ennes Barreto, Prof. Dr. Tobias Tessmann Mülling e Prof. Dr. Fabiano Vargas Scherer, pela disponibilidade e atenção com o trabalho.

Aos colegas de UFRGS, pela amizade que construímos e pelos bons momentos.

Aos professores da UFRGS que contribuíram com incentivo, parcerias e publicações.

À UFPEL e professores colegas do início dessa jornada, pelo apoio e compreensão.

À Helena, meu amor, companheira de toda essa jornada.

À mãe, pela confiança e tranquilidade.

Aos amigos que, perto ou longe, estiveram presentes.

Ao Léo, pelo apoio final de muita qualidade.

"More fiction is written in excel than word"

Fictional author

RESUMO

GOMES, R. P. **A Pesquisa Brasileira em Design de 1994 a 2020: análise quantitativa com aplicação de técnicas de ciência de dados.** 2024. 325 f. Tese (Doutorado em Design) - Escola de Engenharia / Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024.

Com cerca de 50 anos como área de pesquisa, o Design ainda é considerado recente e, no Brasil, sua pós-graduação *stricto sensu* tem cerca de 30 anos. Tendo em vista a preocupação epistemológica no Design, é fundamental compreender o que se pesquisa cientificamente na área para discuti-la enquanto disciplina. O problema de pesquisa deste trabalho é a contribuição da ciência de dados para se compreender o Design como uma área de conhecimento acadêmico no Brasil. A questão da pesquisa é: como a ciência de dados pode contribuir para a compreensão do Design como área de conhecimento acadêmico a partir da Pesquisa Brasileira em Design? O objetivo é analisar dados abertos sobre a Pesquisa Brasileira em Design com o suporte de tecnologias de ciência de dados para projetar uma prova de conceito de uma plataforma de visualização dos dados. O trabalho tem enfoque quantitativo, de natureza básica e com alcance descritivo. No referencial teórico, foi abordada a Pesquisa em Design nos âmbitos internacional e nacional, junto a um estado da arte de trabalhos relacionados, além de áreas adjacentes ao estudo: cientometria, ciência de dados e visualização de dados em portais de dados abertos. Foi realizada uma análise cientométrica a partir da plataforma Dados Abertos CAPES com suporte de técnicas de ciência de dados como estatística descritiva, análise de rede, extração de entidades e modelagem de tópicos. Em caráter de prova de conceito, foi projetada uma plataforma *Web* com visualização de resultados referentes a artigos publicados em periódicos por docentes e discentes da pós-graduação brasileira em Design. Espera-se que os resultados contribuam para a construção do panorama do Design como área de conhecimento no Brasil, o que pode trazer novos dados e novas evidências à discussão epistemológica da área, guiando esforços e investimentos em pesquisa num prisma institucional.

Palavras-chave: Pesquisa Brasileira em Design; cientometria; ciência de dados; visualização de dados; Dados Abertos CAPES.

ABSTRACT

GOMES, R. P. **Brazilian Design Research from 1994 to 2020**: quantitative analysis with application of data science techniques. 2024. 325 p. Thesis (Doctorate in Design) – Engineering School / Faculty of Architecture, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024.

With about 50 years as a research area, Design is still considered recent, and in Brazil, its postgraduate studies (*stricto sensu*) have existed for about 30 years. In light of the epistemological concern in Design, it is crucial to understand what is scientifically researched in the field to discuss it as a discipline. The research problem of this work is the contribution of data science to understanding Design as an academic field of knowledge in Brazil. The research question is: how can data science contribute to the understanding of Design as an academic field of knowledge based on Brazilian Design Research? The objective is to analyze open data on Brazilian Design Research with the support of data science technologies to design a proof of concept for a data visualization platform. The work is a quantitative, basic and descriptive research. The theoretical framework of this thesis addresses Design Research in both international and national contexts, along with a state-of-the-art in related works, in addition to areas adjacent to the study: scientometrics, data science, and data visualization in open data portals. A scientometric analysis was conducted using the CAPES Open Data platform, supported by data science techniques such as descriptive statistics, network analysis, entity extraction, and topic modeling. As part of this research, a proof-of-concept Web platform was designed to visualize the results of articles published in journals by faculty and students in Brazilian postgraduate Design programs. It is expected that the results will contribute to building the panorama of Design as a field of knowledge in Brazil, which can bring new data and new evidence to the epistemological discussion of the field, guiding efforts and investments in research from an institutional perspective.

Keywords: Brazilian Design Research; scientometrics; data science; data visualization; CAPES Open Data.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo decisório da geração de conhecimento	72
Figura 2 – Hierarquia entre dado, informação e conhecimento	73
Figura 3 – Um panorama dos passos que compõem o processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados, segundo Fayyad <i>et al.</i> (1996b)	75
Figura 4 – O framework CRISP-DM	75
Figura 5 – Conjunto de passos do processo de ciência de dados.....	76
Figura 6 – Exemplo de dashboard	96
Figura 7 – O desenho desta pesquisa. Os números se referem às seções do trabalho	101
Figura 8 – Ferramenta de exploração do Dados Abertos CAPES, nas visões das abas (a) “Grid”, (b) “Graph” e (c) “Map”.....	108
Figura 9 – Observatório da pós-graduação da Plataforma Sucupira	110
Figura 10 – Painel de dados do Observatório da pós-graduação da Plataforma Sucupira	111
Figura 11 – Procedimentos da análise exploratória dos dados	119
Figura 12 – Processo de análise de rede	122
Figura 13 – Processo de extração de entidades, termos e palavras-chave.....	124
Figura 14 – Processo de modelagem de tópicos.....	125
Figura 15 – Processo adotado neste trabalho para o projeto de uma prova de conceito de visualização de dados da Pesquisa Brasileira em Design	128
Figura 16 – Número de regiões e estados contemplados na pós-graduação brasileira em Design (2004-2020) ...	132
Figura 17 – Número de instituições, programas e cursos (2004-2020)	132
Figura 18 – Número de docentes e de discentes (2004-2020).....	133
Figura 19 – Número de teses e dissertações (1997-2020)	133
Figura 20 – Número de trabalhos em anais, artigos publicados em periódicos e livros (2004-2020)	134
Figura 21 – Número de trabalhos em anais, artigos, livros e apresentações de trabalho em relação ao número de (a) cursos (2013-2020), (b) docentes (2004-2020) e (c) discentes (2004-2020)	136
Figura 22 – Número de patentes e produtos desenvolvidos (2013-2020).....	136
Figura 23 – Número de áreas de concentração, de linhas de pesquisa e de projetos desenvolvidos (2004-2020)	137
Figura 24 – Quantidade de programas de pós-graduação brasileira em Design por grau (2013-2020)	139
Figura 25 – Quantidade de programas por região (2013-2020)	140
Figura 26 – Quantidade de programas por UF (2013-2020).....	140
Figura 27 – (a) status administrativo, (b) dependência administrativa e (c) organização acadêmica de programas (2013-2020).....	141
Figura 28 – Quantidade de programas por conceito (2013-2020).....	141
Figura 29 – Quantidade de programas por ano de início (2013-2020).....	142
Figura 30 – Quantidade de cursos brasileiros de pós-graduação em Design por grau (2013-2020)	143
Figura 31 – Quantidade de cursos por região (2013-2020)	143
Figura 32 – Quantidade de cursos por UF (2013-2020).....	144
Figura 33 – Quantidade de cursos por instituição (2013-2020)	145

Figura 34 – (a) status administrativo e (b) dependência administrativa e (c) organização acadêmica de cursos (2013-2020).....	145
Figura 35 – Quantidade de docentes por grau do programa (2004-2020).....	146
Figura 36 – Quantidade de docentes por conceito do curso (2013-2020)	147
Figura 37 – Quantidade de docentes por instituição (2004-2020)	147
Figura 38 – Quantidade de docentes por status jurídico (2004-2020).....	148
Figura 39 – Quantidade de docentes por região (2004-2020).....	148
Figura 40 – Quantidade de docentes por UF (2004-2020)	149
Figura 41 – Quantidade de docentes por município (2013-2020)	150
Figura 42 – Docentes por faixa etária (2004-2020).....	150
Figura 43 – Docentes por (a) categoria, (b) tipo de vínculo e (c) regime de trabalho (2004-2020)	151
Figura 44 – Docentes por tipo de bolsa de produtividade (2013-2020)	152
Figura 45 – Docentes por titulação (2004-2020)	153
Figura 46 – Docentes por área da titulação (2004-2020)	153
Figura 47 – Docentes por instituição da titulação (2004-2020)	155
Figura 48 – Docentes por país da titulação (2004-2020).....	156
Figura 49 – Quantidade de discentes (2004-2020)	157
Figura 50 – Discentes por instituição (2004-2020).....	157
Figura 51 – Discentes por status jurídico da instituição (2004-2020)	158
Figura 52 – Discentes por região (2004-2020)	158
Figura 53 – Discentes por modalidade do programa (2004-2020)	159
Figura 54 – Discentes por faixa etária (2004-2020).....	159
Figura 55 – Discentes por situação (2004-2020).....	160
Figura 56 – Número de teses e dissertações defendidas (1997-2020).....	161
Figura 57 – Linhas de pesquisa das teses e dissertações (1997-2020)	162
Figura 58 – Número de palavras-chave e número de teses e dissertações (1997-2020)	165
Figura 59 – Palavras-chave mais citadas das teses e dissertações (1997-2020), com quadrados de tamanho relativo à quantidade de citações em cada ano, ordenadas com mapa de calor por (a) taxa de crescimento entre 2010 e 2020 e (b) taxa de crescimento entre 2016 e 2020	168
Figura 60 – Rede de palavras-chave das teses e dissertações (1997-2020).....	170
Figura 61 – Rede de palavras-chave das teses e dissertações (1997-2020), sem a palavra-chave “design” para detalhamento da visualização.....	172
Figura 62 – Rede de palavras-chave das teses e dissertações em seis períodos: (1) 1997-2000, (2) 2001-2004, (3) 2005-2008, (4) 2009-2012, (5) 2013-2016 e (6) 2017-2020.....	177
Figura 63 – Redes de (a) entidades, (b) termos e (c) palavras-chave dos títulos e dos resumos das teses e dissertações (1987-2020).....	183
Figura 64 – mapa de distância entre tópicos e 10 principais tópicos com suas 10 palavras-chave mais relevantes nos títulos das teses e dissertações (1987-2020)	185
Figura 65 – Mapa de distância entre tópicos e 10 principais tópicos com suas 10 palavras-chave mais relevantes nos resumos das teses e dissertações (1987-2020)	187
Figura 66 – Instituições dos artigos publicados (2004-2020).....	189

Figura 67 – Áreas de concentração dos artigos publicados em periódicos (2004-2020).....	190
Figura 68 – Linhas de pesquisa dos artigos publicados em periódicos (2004-2020)	191
Figura 69 – Projetos de pesquisa dos artigos publicados em periódicos (2004-2020). Na chave “Outros”, mais abaixo, estão agrupados projetos com menos de 5 ocorrências	192
Figura 70 – Periódicos dos artigos publicados (2004-2016), excluindo registros vazios e com menos de 4 ocorrências.....	193
Figura 71 – Qualis dos periódicos dos artigos (2004-2016)	195
Figura 72 – Idiomas dos artigos publicados em periódicos (2013-2020)	196
Figura 73 – Sexo do primeiro autor dos artigos publicados (2004-2012)	197
Figura 74 – Redes de (a) entidades, (b) termos e (c) palavras-chave dos títulos dos artigos (2004-2020)	199
Figura 75 – Mapa de distância entre tópicos e 10 principais tópicos com suas 10 palavras-chave mais relevantes nos títulos dos artigos (2004-2020).....	200
Figura 76 – Instituições dos livros publicados (2013-2020)	201
Figura 77 – Áreas do conhecimento dos livros publicados (2013-2020)	203
Figura 78 – Editoras mais frequentes nos livros publicados (2013-2020), 57% do total de publicações.....	204
Figura 79 – Tipos das editoras dos livros publicados (2013-2020).....	205
Figura 80 – Cidades das editoras dos livros publicados (2013-2020)	206
Figura 81 – Natureza dos livros publicados (2013-2020).....	207
Figura 82 – Tiragens dos livros publicados (2013-2020)	208
Figura 83 – Formato de divulgação e distribuição dos livros publicados (2013-2020)	208
Figura 84 – Idiomas dos livros publicados (2013-2020)	209
Figura 85 – Membros de conselhos editoriais dos livros publicados (2013-2020).....	210
Figura 86 – Tipos de publicação dos livros publicados (2013-2020)	210
Figura 87 – Natureza do conteúdo dos livros publicados (2013-2020)	211
Figura 88 – Natureza do texto dos livros publicados (2017-2020).....	211
Figura 89 – Leitor preferencial dos livros publicados (2013-2020)	212
Figura 90 – Origem dos livros publicados (2013-2020).....	213
Figura 91 – Redes de (a) entidades, (b) termos e (c) palavras-chave dos títulos dos livros (2013-2020).....	215
Figura 92 – Mapa de distância entre tópicos e 10 principais tópicos com suas 10 palavras-chave mais relevantes nos títulos dos livros (2013-2020)	216
Figura 93 – Natureza dos trabalhos em anais de congresso publicados (2013-2020).....	217
Figura 94 – Instituições dos trabalhos em anais de congresso publicados (2004-2020).....	220
Figura 95 – Linhas de pesquisa dos trabalhos publicados em anais de congressos (2004-2020).....	221
Figura 96 – Áreas de concentração dos trabalhos publicados em anais de congressos (2004-2020).....	222
Figura 97 – Proporção de projetos de pesquisa dos trabalhos publicados em anais de congressos (2004-2020). Os projetos com menos de 10 registros foram agrupados como “Outros”, abaixo	223
Figura 98 – Sexo do primeiro autor dos trabalhos publicados em anais (2004-2012)	224
Figura 99 – Idiomas dos trabalhos em anais de congresso publicados (2013-2020)	226
Figura 100 – Cidade dos congressos de trabalhos em anais (2013-2020)	226
Figura 101 – Redes de (a) entidades, (b) termos e (c) palavras-chave dos títulos de trabalhos publicados em anais de eventos (2004-2020).....	229

Figura 102 – Mapa de distância entre tópicos e 10 principais tópicos com suas 10 palavras-chave mais relevantes nos títulos dos trabalhos em anais (2004-2020).....	230
Figura 103 – Tipo de autoria de artigos publicados em periódicos (2013-2020).....	231
Figura 104 – Rede de coautoria de artigos publicados em periódicos (2013-2020).....	232
Figura 105 – Tipo de autoria de livros (2013-2020).....	234
Figura 106 – Rede de coautoria de livros publicados (2013-2020).....	234
Figura 107 – Tipo de autoria de trabalhos publicados em anais de congressos (2013-2020).....	235
Figura 108 – Rede de coautoria de trabalhos publicados em anais de congressos (2013-2020).....	236
Figura 109 – Redes de coautoria de publicação de (a) artigos, (b) livros e (c) trabalhos publicados em anais de congressos (2013-2020).....	238
Figura 110 – Instituições das apresentações de trabalho (2004-2020).....	240
Figura 111 – Áreas de concentração das apresentações de trabalho (2004-2020).....	241
Figura 112 – Linhas de pesquisa das apresentações de trabalho (2004-2020).....	242
Figura 113 – Projetos de pesquisa das apresentações de trabalho (2004-2020). Na chave “Outros” estão agrupados projetos com menos de 5 ocorrências.....	243
Figura 114 – Projetos (2004-2020): (a) por situação e (b) por natureza.....	249
Figura 115 – Projetos por área de concentração (2004-2020).....	250
Figura 116 – Projetos por linha de pesquisa (2004-2020).....	251
Figura 117 – Membros de projetos (2004-2012): (a) por categoria e (b) por tipo.....	252
Figura 118 – Financiadores de projetos (2004-2020).....	253
Figura 119 – Programas de fomento financiadores de projetos (2004-2020).....	254
Figura 120 – Captura de tela do PhD Explorer, ferramenta do DesignOBS.....	259
Figura 121 – Captura de tela do website Painel de Monitoramento Social, na visão geral do Cadastro Único.....	261
Figura 122 – Captura de tela do website Painel Monitoramento de Dados Abertos.....	261
Figura 123 – Captura de tela do Painel Coronavírus Brasil.....	262
Figura 124 – Captura de tela do painel de dados cientométricos do periódico Design Studies da Exaly.....	263
Figura 125 – Esboço de perfil e jornada de pesquisa do usuário (a) discente e (b) docente.....	264
Figura 126 – Conjuntos de dados e estrutura de tarefas realizadas na prova de conceito.....	274
Figura 127 – Prova de conceito em funcionamento no navegador Chrome, vendo (a) total de artigos publicados por instituição e (b) artigos publicados por instituição por ano.....	275
Figura 128 – Sugestões para outras pesquisas nos Dados Abertos CAPES.....	289

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Expressão de busca do estudo	42
Quadro 2 – Critérios para a seleção de trabalhos	42
Quadro 3 – Quantidade de artigos/referências após aplicação de filtros a partir da expressão de busca	43
Quadro 4 – Aplicação de critérios de qualidade aos artigos.....	44
Quadro 5 – Artigos analisados quanto ao escopo e objetivos	45
Quadro 6 – Artigos analisados quanto aos métodos e ferramentas.....	47
Quadro 7 – Artigos analisados quanto às contribuições epistemológicas	49
Quadro 8 – Temáticas de investigações cientométricas sobre a Pesquisa em Design.....	56
Quadro 9 – Percurso da pesquisa	100
Quadro 10 – Os 32 conjuntos de Dados Abertos CAPES da temática Avaliação da Pós-Graduação Stricto Sensu usados nesse trabalho.....	106
Quadro 11 – A área de Arquitetura, Urbanismo e Design na Tabela de Áreas de Conhecimento da CAPES. Em destaque, o Design contemplado no nome da Área e como uma Subárea	113
Quadro 12 – Análises realizadas para os resultados	130
Quadro 13 – 10 grupos (<i>clusters</i>) com maior grau e amostra de 10 de suas palavras-chave com maior grau encontrados nas redes de palavras-chave das teses e dissertações (1997-2020)	173
Quadro 14 – Requisitos para a prova de conceito	270
Quadro 15 – Mapeamento de colunas a serem analisadas entre os conjuntos de dados sobre artigos	272
Quadro 16 – Estrutura de informação para a prova de conceito	273
Quadro 17 – Resumo da discussão e das principais considerações finais desta tese	287

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – 20 orientadores com mais trabalhos defendidos no período	163
Tabela 2 – Palavras-chave mais mencionadas das teses e dissertações no período (1997-2020) e em 2020. A porcentagem se refere ao total de palavras-chave, sendo 14.554 no período e 1.612 em 2020	165
Tabela 3 – 20 palavras-chave com maior grau nas palavras-chave das teses e dissertações (1997-2020).	175
Tabela 4 – Entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos e nos resumos das teses e dissertações no período (1987-2020). A porcentagem se refere ao total de menções no período	181
Tabela 5 – Número de publicações em periódicos com a avaliação mais alta no Qualis em todo o período. NA = Nacional A; IA = Internacional A, no sistema Qualis anterior a 2007. Os dados sobre Qualis só estão disponíveis de 2004 a 2016.....	194
Tabela 6 – Autores de artigos de periódicos mais prolíficos do período (2013-2020).....	197
Tabela 7 – Entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos de artigos publicados em periódico no período (2004-2020). A porcentagem se refere ao total de menções no período	198
Tabela 8 – Autores de livros mais prolíficos do período (2013-2020)	202
Tabela 9 – Entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos de livros publicados no período (2013-2020). A porcentagem se refere ao total de menções no período	214
Tabela 10 – Eventos com maior número de trabalhos em anais de congresso (2013-2020).....	218
Tabela 11 – Autores de trabalhos em anais mais prolíficos do período (2013-2020).....	224
Tabela 12 – Países dos congressos com maior número de trabalhos publicados em anais no período (2013-2020). Os congressos no Brasil ocuparam 87,5% das publicações; em Portugal, foram 3,5%.....	225
Tabela 13 – Entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos de trabalhos em anais no período (2004-2020). A porcentagem se refere ao total de menções no período	227

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CETEC-MG	Centro Tecnológico de Minas Gerais
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CSV	Comma Separated Values
DAG	Dados Abertos Governamentais
ESDI	Escola Superior de Desenho Industrial
FAU USP	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
HTML	Hypertext Transfer Markup Language
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
IES	Instituição de Ensino Superior
MCB	Museu da Casa Brasileira
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC	Ministério da Educação
PDF	Portable Document Format
PPG	Programa de Pós-Graduação
RDF	Resource Description Framework
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
TTL	Terse RDF Triple Language
URI	Uniform Resource Identifier
W3C	World Wide Web Consortium
XLS	Arquivo de planilha do Microsoft Excel
XLSX	Arquivo de planilha do Microsoft Excel

LISTA DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO

CESAR	Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (PE)
CESAR-AM	Cesar Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (AM)
PUC-RIO	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
SENACSP	Centro Universitário Senac
UAM	Universidade Anhembi Morumbi
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UEMG	Universidade do Estado de Minas Gerais
UERJ	Universidade do Estado do Rio De Janeiro
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Bauru)
UNIFATEA	Centro Universitário Teresa D'Ávila
UNIRITTER	Centro Universitário Ritter dos Reis
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
UNIVILLE	Universidade da Região de Joinville
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Contextualização	18
1.2 Delimitação do tema e justificativa	19
1.3 Problema de pesquisa.....	22
1.4 Questão de pesquisa	22
1.5 Objetivo geral.....	22
1.6 Objetivos específicos	22
1.7 Estrutura da tese	23
2 PESQUISA EM DESIGN E PESQUISA BRASILEIRA EM DESIGN	24
2.1 Histórico da Pesquisa em Design.....	24
2.2 Pesquisa em Design e pós-graduação em Design no Brasil.....	31
3 ESTADO DA ARTE DAS PESQUISAS SOBRE A PESQUISA EM DESIGN	39
3.1 Revisão Sistemática de Literatura: análises quantitativas de Pesquisa em Design....	40
3.1.1 Definições de inicialização e entrada.....	40
3.1.2 Aplicação de critérios e extração de resultados	43
3.1.3 Análise e síntese dos trabalhos coletados.....	44
3.2 Discussão: desafios na pesquisa cientométrica sobre Design	52
3.2.1 Interdisciplinaridade e fronteiras disciplinares	53
3.2.2 Crescente preocupação epistemológica, teórica e cientométrica.....	55
3.2.3 Divergências teóricas e desenvolvimento teórico	57
3.2.4 Periódicos focados em Design e periódicos relacionados ao Design.....	59
3.2.5 Perspectivas nacionais: países e idiomas dominantes	61
3.2.6 Dificuldade de medir o impacto da produção científica em Design	63
3.3 Considerações sobre a RSL e sobre a discussão levantada no capítulo.....	64
4 DESCOBERTA DE CONHECIMENTO NOS DADOS SOBRE A CIÊNCIA	67
4.1 A cientometria como medição de dados sobre produção científica	69
4.2 A ciência de dados como uso de tecnologias para descobrir conhecimento	71
4.3 A visualização de dados como acesso à informação em portais de dados abertos.....	80
4.3.1 Dados abertos e portais informativos de dados	82
4.3.2 Visualização de dados e design de dashboards de dados	89
5 METODOLOGIA	98
5.1 Entendimento dos dados da Pesquisa Brasileira em Design.....	102
5.1.1 A CAPES, a avaliação da pós-graduação no Brasil e o Dados Abertos.....	102
5.1.2 O Design nas áreas de conhecimento da CAPES	112
5.2 Coleta, preparação, análise e visualização dos dados: opções metodológicas	115
5.2.1 Análise exploratória com estatística descritiva.....	118
5.2.2 Análise de rede.....	120
5.2.3 Extração de entidades, termos, palavras-chave e modelagem de tópicos	123
5.3 Visualização de dados: perspectiva projetual para uma prova de conceito	126
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	130

6.1 Análise exploratória: Pesquisa Brasileira em Design nos Dados Abertos CAPES ...	131
6.2 Programas (2013-2020).....	138
6.3 Cursos (2013-2020)	142
6.4 Docentes (2004-2020)	146
6.5 Discentes (2004-2020)	156
6.6 Teses e dissertações (1987-2020).....	161
6.7 Produção intelectual bibliográfica (2004-2020)	188
6.7.1 <i>Artigos publicados em periódicos (2004-2020)</i>	189
6.7.2 <i>Livros (2013-2020)</i>	201
6.7.3 <i>Trabalhos em anais (2004-2020)</i>	217
6.7.4 <i>Autores da produção intelectual bibliográfica (2013-2020)</i>	231
6.8 Produção intelectual técnica (2013-2020)	239
6.8.1 <i>Apresentações de trabalho (2004-2020)</i>	239
6.8.2 <i>Desenvolvimento de produtos (2013-2020)</i>	244
6.8.3 <i>Patentes (2013-2020)</i>	246
6.9 Projetos (2004-2020).....	247
6.9.1 <i>Projetos (2004-2020)</i>	248
6.9.2 <i>Membros de projetos (2004-2012)</i>	252
6.9.3 <i>Financiadores de projetos (2013-2020)</i>	253
6.10 Prova de conceito: visualização de dados da Pesquisa Brasileira em Design.....	254
6.10.1 <i>Estabelecimento de requisitos</i>	255
6.10.2 <i>Design de alternativas</i>	270
6.10.3 <i>Prototipação: implementação de prova de conceito</i>	273
6.11 Discussão dos resultados.....	277
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	286
REFERÊNCIAS.....	292
APÊNDICES	310
APÊNDICE A - Referências dos artigos analisados na seção 3.1	310
APÊNDICE B - Publicações relacionadas a esta tese.....	312
APÊNDICE C - Script conversor de autores em linhas para autores em colunas.....	313
APÊNDICE D - Código para extração de entidades.....	314
APÊNDICE E - Código para extração de termos.....	315
APÊNDICE F - Código para extração de palavras-chave.....	316
APÊNDICE G - Código para extração de palavras-chave e modelagem de tópicos	317
APÊNDICE H - Teste de coerência de modelo em relação a número de tópicos para modelagem de tópicos.....	319
APÊNDICE I - Código para prova de conceito de visualização de dados	320

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, são apresentados a contextualização da pesquisa, a delimitação do tema, o problema e a questão de pesquisa, bem como o objetivo geral, os objetivos específicos, a justificativa e a estrutura da tese.

1.1 Contextualização

Como área de pesquisa, o Design tem cerca de 50 anos de história (Lloyd, 2017), e nesse percurso foi ganhando cada vez mais importância na indústria e na academia (Lee, 2021). A partir da indústria, o Design está onipresente no cotidiano (Bürdek, 2006), em grandes marcas e seus pontos de contato com consumidores, em produtos tecnológicos que usamos diariamente, em interfaces para computadores, tablets e smartphones. Na academia, como uma área ainda considerada recente, enfrenta desafios teóricos, metodológicos e científicos que afetam seu impacto e sua relevância (Cash, 2018), como as imprecisões e as divergências teóricas já apontadas na literatura por Love (2000), Cross (2001) e Galle (2011). À vista disso, em 2004, quando emergiam revisões teóricas e filosóficas da área, Bayazit (2004) é uma das primeiras autoras a indicar a necessidade de uma investigação extensa sobre a história da Pesquisa em Design, suas metodologias e ciência – em 2017, tal objeto de estudo já era considerado como um fato recente e como sinal de boa saúde por Lloyd (2017).

É possível afirmar que o Design¹ tem caráter e origem multidisciplinar, com uso de métodos de outras disciplinas (Sweeting; Sutherland, 2022) para gerar conhecimento, sem uma tradição metodológica própria, como ocorre em outras áreas (Friedman, 2017). Nesse cenário, junto da expansão crescente da pesquisa acadêmica e científica em Design (Gemser; De Bont, 2016; Choi; Jang, 2021), muito se questiona sobre o impacto da Pesquisa em Design em outros campos de pesquisa (Cash, 2020),

¹ Analogamente a outros termos, como Teoria do Design e Filosofia do Design, será usada aqui a grafia “Pesquisa em Design”, assim como Love (2002) e Beccari (2012), para ressaltar uma área de conhecimento. Também será usada a grafia “Design” para designar a área de conhecimento e “design” para contemplá-la enquanto processo, atividade e característica.

visto que pesquisadores em Design têm dificuldades de gerar fortes afirmações baseadas em evidências sobre o estado da pesquisa no campo (Cash, 2018).

No âmbito nacional, o Design é ainda mais jovem como área acadêmica. Mesmo que o ensino de graduação na área possa ser traçado à época da instalação da ESDI - Escola Superior de Desenho Industrial, em 1962, no Rio de Janeiro (Niemeyer, 2007), e que já apresentasse 384 cursos no Brasil em 2016 (Schneider; Freitas, 2016), é apenas em 1994 que se iniciam os cursos de pós-graduação na área, com a abertura do mestrado em Design na PUC-Rio (Triska; Junior; Santos, 2016).

Assim, considerando a importância de se compreender o que se pesquisa cientificamente na área do Design para discuti-la enquanto disciplina, parte-se do ponto de que não há um grande volume de investigação científica com esse objetivo. Ainda é recente o interesse em quantificação na área (Ribeiro; Gomes, 2021), visto que foi somente em 2022 que se iniciou um eixo temático no P&D, o maior congresso de pesquisa em Design do país, chamado: “1. Eixo Design no Brasil: quantificação e qualificação” (P&D Design, 2022). É nesse contexto que o presente trabalho busca maior aprofundamento científico na produção brasileira em Design.

1.2 Delimitação do tema e justificativa

Para uma discussão mais aprofundada do Design enquanto disciplina, é fundamental compreender o que se pesquisa cientificamente na área, levando em consideração a quantidade robusta de publicações feitas em âmbito nacional sobre os mais diversos campos e temas do Design. É esse o pano de fundo para esta tese: compreender um histórico dos diversos âmbitos da Pesquisa em Design no Brasil e como ocorre essa articulação para desenvolver o corpo de conhecimento da área. Essa intenção se soma a de outros estudos que têm desenvolvido uma compreensão nacional da Pesquisa em Design em países como China (Feng *et al.*, 2022), Coreia do Sul (Kim, 2004, 2022), Portugal (Costa *et al.*, 2021), Turquia (Ilhan, 2016) e mesmo Brasil (Sant’Anna; Alves, 2018). um contraponto à tendência de se pesquisar apenas em periódicos, países e idiomas dominantes na Pesquisa em Design, frequentemente mais relacionados à língua inglesa e às nações mais desenvolvidas economicamente.

Pretende-se aqui uma visualização ampla da Pesquisa Brasileira em Design, mais abrangente que trabalhos anteriores em recorte temporal e temático. A intenção é fomentar o desenvolvimento de infraestruturas de dados para pesquisas sobre o Design no Brasil, investigando as potencialidades e fragilidades dos dados disponíveis, bem como ampliar o alcance das informações sobre a área a fim de embasar políticas públicas de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico no país.

Ampliando o olhar para além do Design, é importante considerar o notável aumento da produção científica mundial na atualidade (Marginson, 2021), problema que já vem sendo apontado desde o fim do século XX por Petticrew e Roberts (2006). Nesse contexto, têm sido exponenciais os avanços nas tecnologias de informação, na ciência de dados e nas ferramentas de análise. Segundo Parraguez e Maier (2017), houve uma revolução guiada por dados e facilitada pela crescente demanda por dados abertos, o que levou a um aumento na transparência e a uma maior replicabilidade e reuso na pesquisa científica. Tal demanda tem sido atendida por portais de Dados Abertos Governamentais, nos quais são permitidas a publicação, a busca, a análise, a visualização, o compartilhamento e o desenvolvimento de aplicações inovadoras (Lnenicka; Nikiforova, 2021; Mutuku; Colaco, 2012).

Nesse cenário, torna-se cada vez mais relevante a área da visualização de dados, a fim de ampliar o público beneficiado com o valor dos dados como recursos (Costa *et al.*, 2022) e diminuir a chamada desigualdade de dados, conforme D'Ignazio (2017). Por meio dessa área, a síntese de informações pode ter seu público ampliado para além de analistas e de desenvolvedores de sistemas, que possuem os conhecimentos necessários (Eberhardt; Silveira, 2018). Por meio de visualizações, diversas esferas da sociedade podem compreender grandes volumes de informação de forma rápida e simplificada, a fim de conhecer melhor a própria sociedade e tomar decisões (Eberhardt; Silveira, 2018; Lnenicka; Nikiforova, 2021; Gao; Janssen, 2022).

No Brasil, há uma base de dados abertos referente a todas as pós-graduações brasileiras desde 1987, o projeto Dados Abertos CAPES (CAPES, 2022). Essa estrutura prévia favorece análises de dados sobre pesquisa científica brasileira, sobretudo em relação a outros trabalhos que utilizam dados acerca da Pesquisa em Design em

âmbitos nacionais, sendo necessário um aprofundamento técnico para os processos de coleta, tratamento, filtragem, descoberta de conhecimentos e visualização desses dados. Isso porque há ferramentas da CAPES para exploração e para visualização dos dados, porém, ou são necessários conhecimentos técnicos e de metadados para manipulá-los ou ainda há lacunas de visualização, como falta de informações e dificuldades de filtragem para visualizar dados.

Com isso, tem-se como premissa que toda produção científica precisa de uma pesquisa bibliográfica para situar a investigação (Ribeiro *et al.*, 2016), fundamentar conhecimentos existentes e possibilitar a criação de novos conhecimentos. Para tanto, é fundamental que os pesquisadores brasileiros em Design tenham ao seu alcance, de forma acessível, informações das suas bibliografias de interesse. Assim, compreende-se que é necessário inicialmente identificar como o conhecimento na área tem sido aplicado quanto a temáticas de pesquisa e dos padrões que podem ser descobertos na comunidade científica brasileira do Design. Por fim, isso pode contribuir para avanços na interpretação de resultados de Pesquisa em Design, bem como servir de base para pesquisadores e estudantes, o que possibilita, em última instância, uma progressão teórica e metodológica, abarcando a atualidade e as bases teóricas da área.

Nessa perspectiva, infere-se que é imperativo buscar estratégias para a análise e organização da relevância das informações científicas para progredir em uma área do conhecimento. Nesse trabalho, foram elencadas para esta finalidade (1) a cientometria como abordagem, sendo a área que se preocupa com a dinâmica da ciência como atividade social, analisando a produção, circulação e consumo de produção científica (Santos; Kobashi, 2009), (2) a ciência de dados como um aporte metodológico (Igual; Seguí, 2017) de técnicas para análises dos dados, como estatística descritiva, análise de rede e modelagem de tópicos e (3) a visualização de dados como área que dá suporte ao trabalho de gerar visualizações.

Por fim, para possibilitar uma abertura deste trabalho e ampliar o alcance dos dados, informações e análises aqui contempladas, a partir dos conceitos do design de interação, foi projetada, enquanto prova de conceito, uma plataforma *Web* para a visualização dos resultados. Essa proposição metodológica tem enfoque quantitativo e alcance descritivo (Sampieri; Collado; Lucio, 2013). Como principal foco de pesquisa,

foram escolhidos os dados do projeto Dados Abertos CAPES na área do Design. O objeto de estudo se divide, mais especificamente, nas dimensões dos dados disponibilizados, a saber: Produção Intelectual (2004-2020), Autores da Produção Intelectual (2013-2020), Teses e Dissertações (1987-2020), Docentes (2004-2020), Discentes (2004-2020), Projetos (2004-2020), Programas (2013-2020) e Cursos (2013-2020).

São apresentados a seguir o problema, a questão e os objetivos dessa pesquisa.

1.3 Problema de pesquisa

A contribuição da ciência de dados para a compreensão da constituição do Design como uma área de conhecimento acadêmico no Brasil por meio da Pesquisa em Design.

1.4 Questão de pesquisa

Como a ciência de dados pode contribuir para a compreensão do Design como área de conhecimento acadêmico a partir da Pesquisa Brasileira em Design?

1.5 Objetivo geral

Analisar dados abertos sobre a Pesquisa Brasileira em Design com o suporte de tecnologias de ciência de dados para projetar uma prova de conceito sobre uma plataforma web de visualizações dos dados.

1.6 Objetivos específicos

1. Fundamentar a perspectiva teórica e epistemológica do estudo a respeito da Pesquisa em Design e do Design como uma área de conhecimento acadêmico, junto a um inventário de trabalhos relacionados.
2. Compreender as áreas adjacentes ao estudo, como a visualização de dados, os dados abertos, a cientometria e a ciência de dados.

3. Revisar o *corpus* de dados abertos sobre a Pesquisa Brasileira em Design dos Dados Abertos CAPES e a partir de análises com suporte de ciência de dados como estatística descritiva, análise de rede e modelagem de tópicos.
4. Projetar, como prova de conceito, uma plataforma web com as visualizações de uma revisão dos dados do projeto Dados Abertos CAPES sobre a Pesquisa Brasileira em Design.

1.7 Estrutura da tese

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma:

- no **capítulo 2**, de fundamentação teórica, é delineado um histórico da Pesquisa em Design nos âmbitos internacional e nacional;
- no **capítulo 3**, é levantado o estado da arte da literatura relacionada ao problema de pesquisa e são traçados caminhos de discussão na área;
- no **capítulo 4**, são investigados conceitos de áreas próximas, como os dados abertos, a visualização de dados, a cientometria e a ciência de dados, que servirão de base para a abordagem metodológica;
- no **capítulo 5**, reservado à metodologia, é feita uma caracterização formal da investigação, são apresentados os procedimentos metodológicos de entendimento dos dados, de operacionalização da coleta, preparação, análise e visualização dos dados, bem como de prova de conceito da plataforma para visualização dos dados com base nos resultados;
- no **capítulo 6**, são apresentados os resultados obtidos, com uma exploração inicial, seções para as dimensões analisadas nos dados, uma seção para a prova de conceito e uma discussão posterior; e
- no **capítulo 7**, são abordadas as considerações finais desta investigação.

2 PESQUISA EM DESIGN E PESQUISA BRASILEIRA EM DESIGN

É possível dizer que a atividade chamada hoje de design ocorria antes do século XIX na Inglaterra (Forty, 2007), antes dos primeiros cursos de design no Brasil (Cardoso, 2005) ou mesmo antes da Revolução Industrial, conforme Flusser (2007) e Meggs e Purvis (2009). Logo, a atividade de design pode ser traçada de uma forma mais ampla na história, mas a trajetória de conexão do Design com a ciência remonta ao século XX, quando alguns de seus princípios passam a se alinhar com princípios científicos, como a objetividade e a racionalidade. É em torno dessa conexão que esta investigação está delimitada, com o propósito de aprofundar um entendimento acerca da Pesquisa brasileira em Design, com base na estrutura de pós-graduação desenvolvida a partir dessa construção histórica do Design como uma disciplina acadêmica.

Levando isso em conta, neste trabalho está sendo considerado como “conhecimento acadêmico” aquele que é oriundo do saber científico (Laville; Dionne, 1999), isto é, de pesquisa científica em caráter de pós-graduação, geralmente publicado por meio de artigos científicos, dissertações e teses. Compreende-se também o Design como campo disciplinar a partir de Barros (2011), considerando-o como um campo de interesses que apresenta singularidades, campos intradisciplinares, aspectos expressivos, aspectos metodológicos, aspectos teóricos, oposições e diálogos interdisciplinares, interditos, uma rede humana e, por fim, um olhar sobre si, do qual o presente trabalho é exemplo.

Dentro dessa perspectiva, é apresentado a seguir um histórico da Pesquisa em Design, a qual se entende que representa o conhecimento acadêmico na área.

2.1 Histórico da Pesquisa em Design

Nesta seção, são apresentados um panorama histórico e uma perspectiva da Pesquisa em Design, delineando o direcionamento conceitual adotado no trabalho até então. Neste estudo, a Pesquisa em Design é compreendida a partir da ótica de Archer (1981), como o estudo, a pesquisa e a investigação sistemática cujo objetivo é produzir conhecimento sobre a configuração, a composição, a estrutura, o propósito, o valor e o

significado das coisas e sistemas feitos por humanos — ou seja, o mundo artificial —, e de compreender como essas atividades são direcionadas em estudos acadêmicos e na indústria. Esse entendimento é tomado como base para direcionar as escolhas epistemológicas e metodológicas a serem feitas na etapa de análise de dados, na qual se lida também com a posição do Design na classificação das áreas de conhecimento adotada pela CAPES, no Brasil.

A conexão entre o Design e a ciência tem uma possível raiz no movimento moderno do início do século XX. Conforme Cross (1984), ocorria um direcionamento da arte e do design para a objetividade e para a racionalidade, valores basilares da ciência. Já numa noção de Design como disciplina, considerada como uma área que pensa e formula teorias de forma autoconsciente (Lupton; Miller, 2008), um provável ponto de partida é a escola alemã Bauhaus (1919-1933), cujo advento é apontado pelos autores como “momento fundador do design”, “primeiro capítulo da história do design do século XX” (Miller, 2008, p. 8) e “fundação metodológica para a educação em design” (Bayazit, 2004, p. 17). Além disso, Fontoura (1997) acrescenta que foi justamente a partir da Bauhaus que o Design e a Arquitetura começaram a ser considerados campos autônomos, visto que conduziam uma transição das concepções artísticas para os princípios científicos.

Na época, o Design ainda não era uma área consolidada, e o conhecimento do que hoje se tem como Design estava atrelado a outras áreas. Isso pode ser observado nos docentes da Bauhaus, oriundos da Arte e da Arquitetura, conforme Bürdek (2006), num cenário de expansão da produção industrial após a Primeira Guerra Mundial, e com a unidade entre projeto e produção diluída. A Bauhaus, conforme Meggs e Purvis (2009), marcou o mobiliário, a Arquitetura, o Design de Produto e o Design Gráfico. De acordo com Bürdek (2006), a escola contribuiu, portanto, para a consolidação do estilo chamado de funcionalismo, sintetizado no lema de que a forma segue a função, como uma doutrina predominante por décadas na Arquitetura e no Design, influente ainda hoje. Mesmo assim, já é difundida uma percepção crítica ao funcionalismo, de que essa é uma doutrina limitada, já que os designers funcionalistas menosprezam o aspecto semiótico implícito no próprio conceito de função (Bürdek, 2006).

O funcionalismo tem um marco na Hochschule für Gestaltung (Escola Superior da Forma, em tradução livre), conhecida como Escola de Ulm — que também foi criada na Alemanha, já em 1957, com influência e por iniciativa de ex-alunos da Bauhaus (Bürdek, 2006). A Escola de Ulm estava alinhada a um pensamento direcionado para cientificizar o Design, o que se traduziu na inserção no currículo de disciplinas como a Ergonomia, a Psicologia, a Teoria do Planejamento, a Teoria da Informação e a Semiótica (Bomfim, 1994 *apud* Beccari, 2012)², e na produção de conhecimento para sistematizar o pensamento de projeto e a metodologia no Design (Bürdek, 2006).

A partir de então, os anos 1960 são marcados por eventos apontados como as primeiras abordagens científicas de métodos de design (Bayazit, 2004; Lloyd, 2017). Um desses principais eventos é a *Conference on Design Methods*, ocorrida em 1962 em Londres, que reuniu pesquisadores de diversos países para discutir a transformação da metodologia em Design em um campo de pesquisa científica. A conferência, contribuindo para o lançamento do movimento chamado *Design Methods*, é apontada por Cross (2007) como marco inaugural da Pesquisa em Design. Após esse encontro, foi formada, em 1966, a *Design Research Society*, sociedade internacional que existe até hoje, reunindo pesquisadores em busca de “promover o estudo e pesquisa sobre o processo de design em seus diversos campos” (Cross, 2007, p. 1). Após isso, são publicados os primeiros livros de métodos em Design e de técnicas de criatividade no Design e são multiplicados os eventos internacionais e de pesquisadores do Design e de áreas correlatas, como Engenharia, Arquitetura, Artes e Administração (Cross, 2007), o que deu origem a diversos cursos e pesquisas na área³.

A década de 1970 trouxe críticas à ingenuidade das intenções dos pesquisadores da conferência *Design Methods*, além de uma rejeição à cientificização do Design (Cross, 2007; Bayazit, 2004). Da mesma forma, John Chris Jones reagiu contra a linguagem operacional e o recorrente behaviorismo⁴, de modo geral, criticando as tentativas de se

² Bomfim, G. A.; Rossi, L. M. Moderno e pós-moderno, a controvérsia. In: *Design & Interiores*, São Paulo, n. 19, p. 20-26, jun./jul. 1990.

³ Cross (2007) cita, como exemplos, as publicações do *Design Methods Group* e a continuidade da série de conferências da *Environmental Design Research Association* (EDRA).

⁴ Behaviorismo ou comportamentalismo engloba um conjunto das teorias psicológicas (dentre elas a Análise do Comportamento e a Psicologia Cognitiva) e geralmente é definido por meio das unidades analíticas de respostas e estímulos neurológicos. (Beccari, 2012).

encarar a vida como uma estrutura lógica e inflexível (Beccari, 2012). Após os marcos da década de 1960, foram abordados métodos argumentativos, de identificação de problemas, e o designer como um colaborador num processo participativo, junto aos usuários e clientes, “donos” do problema (Bayazit, 2004). Além disso, também foram valorizadas as soluções adequadas ou satisfatórias, numa ética pragmatista (Beccari, 2012) proposta por Herbert Simon (Cross, 2007), que se tornou um dos paradigmas influentes até hoje na área, o do design como resolução de problemas (Hay *et al.*, 2020). Conforme Beccari (2012), esse novo argumento tornava a teoria mais aplicável em projetos reais, ao mesmo tempo que facilitava o reconhecimento do Design enquanto disciplina científica.

À época, Rittel, junto a Webber, delineou o conceito de *wicked problems* (Rittel; Webber, 1973), traduzido para o português como problemas arditos, perversos ou indefinidos, que se configuram como problemas com os quais o Design e os designers lidam, diferentemente da ciência e da engenharia, que lidam com *tame problems* – problemas domesticados, ou definidos, em tradução livre –, os quais seriam mais específicos, e previamente delimitados (Cross, 2007).

Já na década de 1980, Bayazit (2004) e Cross (2007) apontam para uma “substancial consolidação” da Pesquisa em Design, que segundo Cross (2007, p. 2-3) teria atingido sua “maioridade”. Nessa chamada “nova era da Pesquisa em Design” (Bayazit, 2004, p. 27), é observado um movimento dos pesquisadores de Design rumo aos seus próprios termos e cultura própria de pensamento (Beccari, 2012). Na temática da cognição em Design, Cross (1984) propôs o conceito de *designerly ways of knowing* – as formas de saber do designer, em tradução livre (Cross, 1982, 2001, 2006). Cross defendeu que a forma de produzir conhecimento do designer e o seu modo de pensar seriam únicos, o que configuraria, em si, a própria fronteira do Design como um campo de saber independente. Tal abordagem é bastante influente e assenta as bases para a posterior expansão e popularização do conceito de *design thinking* – ou pensamento projetual, em tradução livre – que pode ser vista de forma mais difundida hoje.

Ademais, surge também nos anos 1980 a prática reflexiva (Schön, 1983), um influente paradigma na área (Hay *et al.*, 2020), contemplando uma epistemologia projetual que investiga os processos intuitivos e artísticos implícitos na prática

profissional dos designers. São criados, nas décadas de 1970 e 80, os primeiros periódicos científicos de Design⁵.

Assim como nos tempos da Bauhaus, também havia outras vozes que não as predominantes, segundo Fontoura (1997): na Itália, grupos como o Memphis e o Studio Alchimia propunham uma noção do Design que pretendia superar a doutrina funcionalista e o mito da racionalidade, visão que se espalhou posteriormente para outros países, como a Alemanha, e originou o que se classifica hoje como pós-moderno (Fontoura, 1997). Sua inversão foi trazer um método indutivo, buscando mudança de paradigma na metodologia do projeto, em um posicionamento crítico e reformista conforme Fontoura (1997), que se diferenciou das abordagens científicas, como a *Engineering Design*, e das cognitivistas, como a maneira designer de pensar.

Nos anos 1990, ocorreu uma expansão internacional da Pesquisa em Design, com novos periódicos e aumento no número de publicações, além de um crescimento em todas as áreas, novas demandas profissionais e educacionais, incipientes modelos de doutoramento em Design e uma série de discussões e revisões dos paradigmas teóricos e filosóficos da área (Bayazit, 2004; Cross, 2007). Tal disseminação internacional pode ser vista no Brasil com a criação dos primeiros periódicos e eventos científicos de Design (Turkienicz; Van Der Linden, 2009), tendo a própria pós-graduação brasileira em Design se iniciado nessa década. Outra ampliação da área se deu em termos de um direcionamento a um novo paradigma voltado à cognição em Design, desenvolvido por autores como Goldschmidt (1991), Maher *et al.* (1996), e Gero e Kannengiesser (2004).

Por sua vez, a expansão da Pesquisa em Design acarretou o que Love (1998, 2000) apontou como uma tendência de confusão, fusão e multiplicidade teórica. O autor desenvolveu uma preocupação com a fragmentação e com suas consequências teóricas para o Design, que estaria perdendo sua coesão interna e se fragilizando como campo de saber, no chamado “problema da confusão interna na Pesquisa em Design” por Beccari (2012, p. 102).

⁵ A saber: *Design Methods and Theories Journal*, em 1977; *Design Studies*, na Open Research Foundation, em 1979; *Design Issues*, no Royal College of Art, em Londres, em 1984; *Research in Engineering Design*, em 1989; *Journal of Design Research*, dentre outros.

Nesse cenário teórico, entre as décadas de 1990 e 2000 são publicadas diversas reflexões filosóficas sobre a Teoria do Design e o seu papel. Inclusive, Love (1998) propõe o conceito de Filosofia do Design, em busca de uma metateoria que pudesse contribuir para a sistematização das teorias do Design. A partir de 2000, são publicadas revisões históricas que abordam os acontecimentos da Pesquisa em Design (Bayazit, 2004; Beccari, 2012; Cross, 2007; Lloyd, 2017). O fato destas publicações ocorrerem nesse período pode ser um indício de que foi um momento de revisão do conhecimento produzido na área do Design, uma tendência crescente nas últimas décadas. Há de se ressaltar, contudo, que houve previamente outras revisões, como a de Cross (1981). A partir de então pode se destacar tentativas de construções teóricas para a Pesquisa em Design como uma disciplina (Owen, 1998), como a Filosofia do Design (Friedman, 2000; Galle, 2002; Love, 2000).

Considerando alguns pontos de vista dessas décadas, Buchanan (2001b) afirma que, apesar da crescente quantidade de pesquisas no Design, há uma incerteza sobre o valor, a natureza e a estrutura da Pesquisa em Design e sobre a própria existência do conhecimento em Design. Bayazit (2004) aponta que ainda há necessidade de pesquisa extensa sobre a Pesquisa em Design, sobre seus métodos e sobre a ciência no Design. Dorst (2008) sugeria para a comunidade da Pesquisa em Design um foco no processo de design, bem como a necessidade de reconsiderar a natureza do Design, as ferramentas e os métodos usados. Já Beccari (2012), em contraponto a autores já citados, aponta que a confusão teórica, abordada por pesquisadores como algo a ser evitado, tem possibilitado, em contrapartida, um crescimento significativo do arsenal teórico do Design como campo de estudo.

Mais recentemente, Lloyd (2017) considera que a Pesquisa em Design, pelo que se apresenta em artigos e conferências, é forte, diversificada e aplicável, conectando de forma crítica e produtiva diversas disciplinas, públicos e tecnologias, não sendo mais um campo novo. O autor também indica novos periódicos relevantes, como *The International Journal of Design, Design and Culture* e *She-Ji: Design, Economics and Innovation*; novas conferências, como *TED* e *Research Through Design*, novas áreas de estudo, como Design Social, Design Inclusivo e Design Sustentável, e um contínuo crescimento de conferências e de pesquisadores doutores na área.

Percebe-se que, junto à complexidade e à grande quantidade de informação na Pesquisa em Design, por conta da expansão e surgimento de temáticas, as próprias referências sobre essa década são fragmentadas quanto às ideias mais influentes, havendo divergência de posicionamentos entre os autores. Neste estudo, considera-se que a recente expansão e complexificação do Design (Boom, 2015; Buchanan, 2001a, 2001b; Bürdek, 2006; Cross, 2007; Love, 2000, 2002) provoca certa fragmentação e dificuldade de compreender todo o conhecimento produzido na área, além de confusão acerca das conclusões apontadas.

Alguns autores mencionam que o Design pode ser visto como uma área de conhecimento recente ou nova (Friedman, 2000, 2017; Gemser *et al.*, 2012; Gemser; De Bont, 2016; Ribeiro *et al.*, 2016), principalmente no que tange à produção de conhecimento científico, indicando também uma história longa, mas não robusta (Owen, 1998), de cerca de 50 anos (Lloyd, 2017). Tendo isso em conta, pode-se considerar, a partir do panorama histórico, que o Design como produtor de conhecimento acadêmico-científico não tem uma tradição de métodos próprios, se comparado a outras áreas (Friedman, 2017). Segundo Ribeiro *et al.* (2016), essa é uma razão pela qual podem ser usadas diversas técnicas não clássicas em pesquisas.

No contexto contemporâneo, há divergências teóricas acerca da própria noção de Pesquisa em Design e da indeterminação epistemológica do Design (Mizanzuk, 2009) e diversos posicionamentos acerca do Design e da ciência (Galle, 2008, 2011; Cross, 2001) – alguns trabalhos, inclusive, abordam metodologias de design, como Design Research, Design Science Research ou Design Science como metodologias de pesquisa em si (Järvinen, 2007; Cole *et al.*, 2005; Lacerda *et al.*, 2013). Assim, percebe-se que há perspectivas diversificadas na área, quanto a sua interdisciplinaridade – que pode ser relacionada, negativamente, à confusão e às dificuldades no campo (Love, 2000; Cash, 2020) ou, positivamente, à ampliação das teorias na área (Beccari, 2012) – , quanto a sua maturidade – uma área amplamente citada como recente, nova e sem tradição (Friedman, 2017), mas que já é abordada como já forte e com uma história robusta (Lloyd, 2017; Owen, 1998).

Diante disso, é possível reconhecer a grande quantidade de informação e a ampliação da produção científica em Design como agravantes das dificuldades citadas

na literatura para se compreender o conhecimento produzido na área. Assim, esta pesquisa adentra em sua questão fundamental, que é uma compreensão mais efetiva das temáticas, autores, periódicos que têm se mostrado mais recorrentes na Pesquisa em Design e de como se relacionam. Com isso, é possível avançar no entendimento de como essas divergências teóricas se apresentam no campo. Entende-se que no Brasil, cujos esforços de Pesquisa em Design são mais tardios, há um espaço inicial para consolidação do que é proposto aqui como pesquisa cientométrica no Design, na busca de metrificar, analisar e avaliar os dados da sua produção científica. A partir disso, prossegue-se para uma abordagem histórica da Pesquisa em Design no Brasil.

2.2 Pesquisa em Design e pós-graduação em Design no Brasil

Nesta seção são tratadas questões fundamentais para contextualizar o recorte de pesquisa proposto sobre a Pesquisa em Design no âmbito nacional. Além disso, são citadas iniciativas precursoras que forneceram algum grau de institucionalização do ensino de design no nível de pós-graduação no Brasil. A visão destas iniciativas serve de base para uma análise historicamente contextualizada dos dados da pós-graduação brasileira em Design disponíveis na atualidade.

Há de se ressaltar que o foco na Pesquisa em Design nos leva a não tratar nesta seção das atividades projetuais relacionadas à produção e ao consumo em escala industrial que já existiam no país antes de meados do século XX, conforme aponta Cardoso (2005). O interesse aqui fica delimitado a partir do período em que começa a surgir no Brasil uma consciência do design como conceito, profissão e ideologia, uma maior institucionalização acadêmica do design e uma implantação da ideologia do design moderno (Cardoso, 2005). Portanto, não é o início do design brasileiro que será abordado a seguir, mas sim o início de sua conexão com a ciência no país.

O design nacional passou por um amadurecimento durante o século XX, que ocasionou mudanças nas esferas política, econômica, social e acadêmica. Nesse cenário, o nacional-desenvolvimentismo adotado na Era Vargas, tendência também explorada por Juscelino Kubitschek nos anos 1950, buscou estimular o desenvolvimento industrial e tecnológico do Brasil por meio do fomento à pesquisa e

ao ensino (Niemeyer, 2000; Neves *et al.*, 2014). Isso acarretou um aumento da produção industrial e uma maior demanda do público consumidor, que fazia exigências novas, em descompasso com a qualidade baixa da manufatura nacional (Niemeyer, 2000).

Segundo Neves *et al.* (2014), neste período a atividade do design e a profissão de designer estavam em ascensão e, nos anos 1960, o destaque nacional foi a criação da Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI) no estado da Guanabara, atual Rio de Janeiro. A ESDI promovia a participação de desenhistas industriais – nome mais usado para designers nessa época – no processo desenvolvimentista, influenciada pelos princípios pedagógicos da Escola de Ulm, os quais, conforme já citado na seção anterior, representavam o funcionalismo e o discurso modernista (Niemeyer, 2000). Assim, a atividade exercida pelo profissional desenhista industrial superou a identificação mais restrita às questões estéticas para se estender ao âmbito projetual.

Com a abertura do Brasil para multinacionais em decorrência da globalização, entra em crise o discurso modernista que, em sua rigidez e racionalidade, não contemplava mais a complexidade e a reflexividade, necessárias para compreender o novo cenário e entrar no mercado. Então, inicia-se uma fase de maior preponderância de uma estética mais relacionada a valores humanísticos e afetivos, influenciada pelo design italiano e pelo estilo de vida americano (Neves *et al.*, 2014). Dessa forma, a atividade profissional do designer se expandiu para novas áreas do conhecimento, já que a concepção de produtos implicava cada vez mais na interpretação das necessidades sociais de indivíduos (Cara, 2010). Essa tendência pode ser caracterizada pelo deslocamento do foco no próprio produto e na sua produção para o foco no seu uso e na sua adequação às necessidades dos seus usuários.

Contudo, é possível apontar que o pensamento pós-moderno que ascendia no exterior ainda não estabelecia uma relação mais alinhada com a cultura local brasileira. Nesse ponto, Moraes (2014) indica o destaque dado aos aspectos racionais na formação acadêmica brasileira em Design, tendência que se alinhava principalmente às necessidades da incipiente industrialização dos anos 1960, mais focada nas regiões Sul e Sudeste. Assim, tal projeto racional não fomentava um design sensível a uma identidade brasileira ou afirmativo de características e culturas próprias do país. Em contrapartida, esse projeto acabou por priorizar mais a indústria do que o povo em

termos culturais e sociológicos. Isso porque atendeu a uma realidade imposta pela “tropicalização” de produtos importados (Moraes, 2014), isto é, um processo de mera adaptação de produtos e tecnologias estrangeiras à realidade brasileira.

Avançando para os anos 1970, Niemeyer (2000) aponta a insuficiência da produção científica desenvolvida pela academia nessa época, sendo caracterizada por uma baixa carga horária dedicada à pesquisa e por um pequeno número de publicações. Segundo Neves *et al.* (2014), esse fenômeno revelava um desalinhamento entre a produção da indústria e a produção da academia. Nessa perspectiva, Moraes (2006, p. 106) indica que as melhores soluções de projetos não eram implementadas nas indústrias, e permaneciam como propostas e protótipos na academia.

No fim da década, iniciam-se as críticas à dependência tecnológica e econômica do Brasil frente aos países do hemisfério norte (Neves *et al.*, 2014). A fim de mudar esse cenário, o governo investiu em novas políticas protecionistas e desenvolvimentistas, numa estratégia para disseminar e estimular a prática do design de forma abrangente e sistêmica em uma grande parte do país. Nesse tópico, cabe ressaltar o III Plano Brasileiro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), produzido pelo CNPq⁶ em 1981. O plano, junto da participação de instituições e agências governamentais, impulsionou pesquisas na área do Design (Neves *et al.*, 2014). Assim, as pesquisas foram desenvolvidas ao redor da inserção do design em todos os níveis da atividade humana. No entanto, por parte das empresas a adesão foi baixa, explicitando as dificuldades na assimilação do design pelos empreendedores brasileiros nesse período (Neves *et al.*, 2014).

Nos anos 1980, o pensamento pós-moderno se difundiu pelo país e o racionalismo científico perdeu espaço para a pesquisa, a aplicação e a experimentação mediante a crescente consideração das questões humanas e sociais (Moraes, 2006). Com o fenômeno da globalização e com a sociedade se voltando para a mídia e para a informação, vieram novos rumos para o design, aumentando a complexidade da área (Neves *et al.*, 2014). No contexto acadêmico, a partir dos anos 1990 ocorreram

⁶ O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) é uma fundação pública hoje ligada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, cuja finalidade principal é o fomento à pesquisa no Brasil. Fonte disponível em: http://cnpq.br/apresentacao_institucional. Acesso em: 5 jul. 2020

reorganizações disciplinares nos currículos de graduação já existentes, bem como uma expansão dos debates na área do Design, segundo Anastassakis (2012), decorrente de novas pesquisas que procuravam aprofundar o entendimento acerca do campo do Design e do seu ensino.

Assim, foi somente nos anos 1990 que surgiram os primeiros mestrados *stricto sensu*⁷ em Design no Brasil. Conforme Moraes (2014), foram frutos do amadurecimento de incipientes cursos de especialização em Design, iniciados nas regiões Sul e Sudeste alguns anos antes. O autor aponta que a especialização tem um caráter dinâmico, flexível e sem compromisso de continuidade temporal, além de que não é avaliada por meio de critérios rígidos da CAPES⁸, o que a fez crescer em quantidade no território brasileiro (Moraes, 2014).

É importante observar, segundo Freitas (1999), que após a ESDI muitos cursos superiores foram criados à sua imagem, sendo que nos 35 anos subsequentes à criação da ESDI, mais de um curso superior em Design foi criado por ano. Logo, já existiam muitos cursos de graduação antes de se iniciar o primeiro curso de pós-graduação em Design no Brasil, em 1994, conforme Silva e Silva (2018), que apontam que a pós-graduação *stricto sensu* em Design é um fenômeno recente no Brasil e no mundo. Quanto aos primeiros mestrados em Design no Brasil, Moraes (2014) indica que vieram a suprir uma carência da área, tendo em vista que, anteriormente, os profissionais procuravam qualificação somente em áreas afins – como Engenharia de Produção, Comunicação Social, Educação e História, ou no exterior, majoritariamente na Inglaterra e nos Estados Unidos. É por causa desse fenômeno, segundo o autor, que houve postergação da criação de um campo de conhecimento mais uniforme e focado

⁷ Pós-graduações *stricto sensu* compreendem programas de mestrado e doutorado abertos a candidatos diplomados em cursos superiores de graduação e que atendam às exigências das IES e ao edital de seleção. Ao final do curso o aluno obterá diploma. Já as pós-graduações *lato sensu* compreendem programas de especialização e incluem os cursos designados como MBA (*Master Business Administration*). Com duração mínima de 360 horas, ao final do curso o aluno obterá certificado. São abertos a candidatos diplomados em cursos superiores e que atendam às exigências das IES. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13072:qual-a-diferenca-entre-pos-graduacao-lato-sensu-e-stricto-sensu>. Acesso em: 12 mai. 2023

⁸ A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é uma fundação vinculada ao Ministério da Educação do Brasil que atua na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* em todos os estados brasileiros. Fonte disponível em: <http://capes.gov.br/historia-e-missao>. Acesso em: 5 jul. 2020.

na atividade de design, o que levou à expansão das fronteiras de interação do Design com outras áreas. Na discussão, Moraes (2014) aponta que isso pode ter enriquecido o conteúdo do Design, contudo, acarretou em uma dispersão das suas possibilidades de atuação como uma área própria e definida dentro das ciências sociais aplicadas.

Ainda no mesmo tema, Moraes (2014) aborda um fenômeno complexo, que é uma realidade nos programas *stricto sensu* em Design no país que contam com a participação minoritária ou mesmo majoritária de professores oriundos de áreas correlatas e que não tiveram base, formação ou envolvimento anterior com o Design. Esses professores, segundo o autor, geralmente são recebidos nos programas mais por sua titulação, que consta como exigência legal da CAPES, do que pelo conteúdo de suas pesquisas. Então, nesse cenário, acabam por se qualificar ao longo da convivência com colegas e orientandos em suas carreiras acadêmicas.

Em outra revisão crítica, Moraes (2014) aponta que o cenário *stricto sensu* em Design no Brasil teve uma demora para iniciar os primeiros programas de pós-graduação, que surgiram apenas no início dos anos 1990. O autor cita, como fatores relacionados a essa demora, a insuficiência de publicações científicas, livros e periódicos, e a tímida presença dos Grupos de Pesquisa na área. Há de se considerar que o ano de 1994, além do primeiro mestrado em Design no país, marca também a organização da primeira edição do Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, P&D Design, em São Paulo, um dos mais importantes congressos da área até hoje. Assim, Moraes (2014) conta que no ano 2000 estimava-se que existiam apenas 10 livros brasileiros sobre Design já publicados. Isso pode indicar que, à época do início do primeiro mestrado *stricto sensu*, em 1994, o número era ainda menor. Quanto aos Grupos de Pesquisa, Moraes (2014) afirma que a maioria era vinculada a instituições públicas, e que se tornaram importantes, somados à sua produção científica, para a consolidação dos programas *stricto sensu* em Design no Brasil – mesmo apresentando um número inferior a áreas correlatas.

Além disso, conforme Beccari (2012), a partir de iniciativas como a *Revista Estudos em Design* (1993) e o *Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design* (P&D Design, com 14 edições, desde 1994 até a de nov./2022), foram criados periódicos como *Educação Gráfica*, *Arcos Design*, *Infodesign* e *Design em Foco*, além de

eventos como Congresso Internacional de Pesquisa em Design (CIPED), Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Computador (Ergodesign), Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (SBDS), Congresso Internacional de Design da Informação (CIDI) e Congresso Brasileiro de Design da Informação (InfoDesign). Nesse contexto, M. Santos (2014) acrescenta que, no fim dos anos 1990, enquanto assessorava o CNPq no julgamento de processos, ainda não havia uma área de Design. Depois disso, enquanto integrante do comitê do CNPq, participou da criação do Programa de Indução na Formação de Doutores em Design no Exterior, o que indica que a formação dos doutores se dava em áreas de conhecimento correlatas ao Design, ou mesmo em escolas de Design no exterior.

Já na década de 2000, conforme Neves *et al.* (2014), o crescente número de cursos em Design ocasionou numa reviravolta no contexto acadêmico, através da oficialização curricular dos cursos de Design pelo Ministério da Educação (MEC) e pelo Conselho Nacional de Ensino (CNE). Tais resoluções normatizaram a atividade profissional do design e instituíram diretrizes para a implantação de cursos de pós-graduação na área, englobando inclusão de projetos de pesquisa, iniciação científica, projetos de extensão, participação em congressos, dentre outros. Em vista disso, ocorreu um amadurecimento industrial e empresarial, que se somou a um cenário acadêmico efervescente, por conta do crescimento no número de cursos de pós-graduação em Design no país no período da transição da década de 1990 para 2000, o que teve reflexos na atividade científica e fomentou a pesquisa em Design no Brasil.

Coelho (2005) adiciona que já eram concedidas bolsas de iniciação científica (PIBIC)⁹ ao Design antes da criação do primeiro mestrado da área no Brasil, na PUC do Rio de Janeiro em 1994. Contudo, o nível científico melhorou após o mestrado, visto que bolsistas PIBIC e pós-graduandos compartilham os mesmos espaços de pesquisa. O autor salienta que havia preconceito interno nas instituições de Ensino Superior e que não havia consenso no contexto acadêmico quanto ao lugar do Design frente às agências de fomento. Também não havia concordância em relação ao lugar ocupado

⁹ O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) visa apoiar a política de Iniciação Científica desenvolvida nas Instituições de Ensino e/ou Pesquisa, por meio da concessão de bolsas de Iniciação Científica (IC) a estudantes de graduação integrados na pesquisa científica. Fonte disponível em <http://www.cnpq.br/web/guest/pibic>. Acesso em: 5 jul. 2020.

pelo Design, se deveria estar junto ao curso de Arquitetura e Urbanismo ou com a Engenharia. Ainda houve inclusive um desencorajamento quanto à criação do primeiro mestrado em Design na PUC-Rio, frente à possibilidade de se criar um curso profissionalizante, uma vez que era considerado apenas o caráter prático do Design.

Ao questionar como o Design é percebido pela academia, Coelho (2005) especula que a reafirmação da interdisciplinaridade da área pode ter colaborado para que ganhasse corpo a noção de que o Design caberia em todo e qualquer lugar, numa reflexão alinhada com a de Moraes (2014), citada nos parágrafos anteriores. Aliás, se for levado em conta que todas as áreas apresentam diferentes graus de interdisciplinaridade, ainda pode ser debatido se é realmente essa a causa da suposta generalização do Design. Contudo, o autor conclui que, mesmo muito próximo das Artes, Engenharias, Comunicação e Arquitetura, o Design desenvolveu sua própria práxis e um corpo teórico próprio. Neves *et al.* (2014) contribui com este ponto, ao ressaltar que o aumento do número de instituições que comportam um programa de pós-graduação em Design no Brasil está ocorrendo paralelamente ao aumento de publicações e produções científicas na área, uma relação que pode ser evidenciada pelos anais de congressos e demais publicações vinculadas a estes Programas.

Mesmo com um histórico de evolução, Moraes (2014) critica que as escolas de Design no Brasil ainda estejam atreladas às práticas do modelo de projeto Moderno do século XX, o que pode prejudicar os processos de inovação pelo design. Além disso, conforme já apontado (Gomes; Ribeiro; Silveira, 2021), essa prática pode não se adequar a um contexto contemporâneo de educação, perdendo espaço para outros modelos e, conforme Cash (2020), potencialmente não atingindo um impacto real na sociedade. Há de se considerar que foi em 2004 a aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design, as quais estabeleceram bases para o ensino de Graduação em Design. É importante considerar a atualização constante dessas diretrizes, tanto a partir da perspectiva de graduação como com vistas a uma readequação que considere a pós-graduação e a Pesquisa em Design.

O cenário histórico de quase 30 anos de pós-graduação em Design no Brasil enseja novos estudos e investigações para compreender não só como foram os caminhos da Pesquisa em Design, mas também para debater e projetar os próximos

passos da área. Observa-se que as mais variadas divergências e discussões teóricas da área, como a sempre citada interdisciplinaridade, a demora para seu início no país, a baixa quantidade de bibliografia, a relação dos docentes com outras áreas e as controvérsias entre universidades públicas e privadas, podem ser debatidas de forma mais aprofundada a partir da produção e da análise de dados sobre a própria área.

Conforme já abordado aqui e em vias de aprofundamento no capítulo 3, a preocupação epistemológica somada a um interesse em metrificar a Pesquisa em Design é um movimento crescente não só em escala global, mas também no Brasil. O próprio P&D 2022, maior congresso brasileiro de Pesquisa em Design, em sua 14ª edição, traz justamente a temática “Desenho do campo”, voltada à reflexão “sobre as ampliações do campo, seja na pesquisa, seja em sua prática, em busca de uma compreensão compartilhada sobre os enquadramentos conceituais a partir dos quais o design tem se desdobrado” (Leite, 2022). Além disso, o evento também apresenta um novo eixo temático, “Design no Brasil: quantificação e qualificação”, dedicado a esses estudos, conforme sua descrição (P&D Design, 2022):

1. design no brasil: quantificação e qualificação

Artigos que se utilizem de técnicas qualitativas e/ou quantitativas de mensuração, ou que desenvolvam métricas aplicadas à nossa atividade acadêmica e profissional. Para conhecermos o que fazemos e aprendermos com isso, precisamos organizar e sintetizar essas informações. Para promover uma produção que fundamente políticas de incorporação do design à cultura brasileira, essas sínteses são essenciais. Faz-se necessário reconhecer com precisão o que somos, como somos, a que nos dedicamos, de quais saberes somos detentores, quantos somos, onde estamos.

1.1 Dados e métricas da prática do design no Brasil

1.2 Dados e métricas da educação do design no Brasil

1.3 Dados, métricas e questões qualitativas na pesquisa em design no Brasil

Dessa forma, este trabalho se alinha a essa tendência mais ampla de interesse na compreensão do conhecimento da prática, da educação e da pesquisa em Design no Brasil. A contribuição almejada nesta tese foi delineada com base nas teorias adotadas e em uma análise do estado da arte de pesquisas nacionais e internacionais de mesmo propósito, isto é, pesquisas sobre a Pesquisa em Design. Assim, é apresentada a seguir uma revisão do estado da arte de trabalhos relacionados.

3 ESTADO DA ARTE DAS PESQUISAS SOBRE A PESQUISA EM DESIGN

Uma abordagem dos trabalhos relacionados serve ao desenvolvimento da perspectiva teórica (Sampieri; Collado; Lucio, 2013) na medida em que mapeia o estado da arte de investigações relacionadas ao problema em questão, situando-o frente ao que já se sabe a respeito de um tema estudado. No percurso de pesquisa do autor, foram conduzidas investigações que abordaram a posição do Design como área. Tal preocupação se associa a questões disciplinares, do conhecimento, como “até onde vai uma disciplina?” ou “quais as possíveis fronteiras entre o conhecimento do Design e das outras áreas?”, que evocam conceitos como os da multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade (Nicolescu, 2005).

A partir da entrada neste doutorado foram publicados os seguintes estudos dentro da temática: sobre o apoio de mineração de dados e de textos para investigar tópicos de pesquisa (Gomes *et al.*, 2019), sobre as metodologias de pesquisa abordadas no Design (Gomes; Ribeiro, 2020), sobre as aproximações entre Design e cientometria (Gomes; Ribeiro, 2021), sobre tecnologias de ciência de dados aplicadas à investigações sobre um periódico no Design (Ribeiro; Gomes, 2021), sobre a implantação da pós-graduação em Design em Porto Alegre (Gomes; Curtis; Ribeiro, 2021), sobre o conceito de conhecimento em Design (Gomes *et al.*, 2021) e sobre os objetivos de estudos quantitativos sobre Pesquisa em Design (Gomes; Ribeiro; Silva, 2022).

Entende-se que para uma discussão epistemológica, teórica e filosófica mais aprofundada do Design é fundamental compreender o que e como se pesquisa cientificamente na área. Essa intenção é o que se traz como pano de fundo para esta tese: compreender temáticas e métodos abordados na Pesquisa em Design e como estes se articulam para desenvolver o corpo de conhecimento da área. Nesse contexto, foi delineada uma Revisão Sistemática de Literatura que pudesse ser tomada como ponto de partida para a definição do problema de pesquisa desta tese, apresentada na seção 3.1. No segundo item, 3.2, é proposta uma discussão que amplia a perspectiva acerca dos estudos já mapeados e investiga os desafios epistemológicos e metodológicos na pesquisa cientométrica sobre Design. Por fim, é feito um fechamento traçando considerações no item 3.3.

3.1 Revisão Sistemática de Literatura: análises quantitativas de Pesquisa em Design

Como um ponto de partida para encontrar caminhos na literatura existente de estudos sobre a Pesquisa em Design, foi conduzida uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), processo em que se identifica e avalia estudos em um tópico, utilizando metodologia explicitamente definida (Neely *et al.*, 2010). A RSL objetiva identificar e descrever pesquisas relevantes, fornecendo relatórios de investigação e reunindo os resultados em uma síntese (Gough *et al.*, 2012). Não há uma única forma de se conduzir uma RSL, portanto foi tomado como base o processo RBS Roadmap (Conforto; Amaral; Silva, 2011), a fim de obter maior rigor e confiabilidade na revisão.

Assim, a metodologia para esta revisão teve enfoque quantitativo e alcance descritivo (Sampieri; Collado; Lucio, 2013), com o objetivo de conduzir uma RSL da produção científica nacional e internacional, de modo a buscar por outras pesquisas quantitativas acerca da Pesquisa em Design. A revisão é apresentada a seguir, em subseções conforme as etapas do RBS Roadmap.

3.1.1 Definições de inicialização e entrada

O RBS Roadmap é um processo iterativo que se divide em três etapas, as quais estruturam este trabalho e serão introduzidas em suas seções: Entrada, Processamento e Saída. Na fase de Entrada, são definidas as questões a serem respondidas na revisão e os objetivos, bem como as fontes, a expressão de busca e a definição de critérios de inclusão, exclusão e de qualidade a serem usados.

Objetivo e questões de pesquisa

Tem-se como ponto de partida a necessidade de investigar o Design como disciplina acadêmica a partir da sua produção científica, com o foco delimitado em artigos científicos da área, considerando seu caráter de formato privilegiado na ciência atualmente. Assim sendo, foram estabelecidos os objetivos: (a) levantar e analisar o

que já foi produzido em análise de dados quantitativos sobre Pesquisa em Design; (b) analisar as práticas já adotadas para buscar métodos que possam ser aplicados a grandes quantidades de dados; e (c) verificar a que conclusões epistemológicas sobre o Design as pesquisas puderam chegar com suas coletas de dados.

Já as questões da pesquisa são: (1) qual o escopo de aplicação de análises de dados quantitativos sobre Pesquisa em Design e os objetivos pelos quais se aplicam? (ESCOPO/OBJETIVOS); (2) Como é conduzida a análise de dados quantitativos sobre Pesquisa em Design e quais são as técnicas e as ferramentas utilizadas? (MÉTODOS/FERRAMENTAS); (3) Que abordagens são utilizadas para a validação destes estudos? (VALIDAÇÃO); (4) Que contribuições epistemológicas sobre o Design podem ser tiradas deste estudo? (CONCLUSÕES).

Fontes e estratégias de busca

Quanto às fontes de busca, foi usada no âmbito internacional a base Scopus (Scopus, 2020), a qual contempla mais de 1 milhão de artigos científicos publicados internacionalmente em mais de 20 mil periódicos, e que já foi empregada em trabalhos anteriores para busca de artigos relacionados a Design (Gemser *et al.*, 2012; Gemser; De Bont, 2016).

Já no âmbito nacional, a coleta ocorreu por meio da plataforma Periódicos CAPES, biblioteca virtual que reúne dados da produção científica nacional e internacional, contando com um acervo de mais de 45 mil títulos com texto completo (Periódicos Capes, 2020).

A expressão de busca foi constituída através do uso de palavras¹⁰ que referenciam os interesses desta pesquisa, nos idiomas português e inglês, contemplando a Pesquisa em Design, os métodos quantitativos e a análise de dados sobre pesquisa científica, por meio de revisão sistemática e de bibliometria, e com o suporte de técnicas computacionais, como a Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados e a Inteligência Artificial (**Quadro 1**):

¹⁰ Foi usada uma combinação de palavras junto dos operadores booleanos “OR” (ou) e “AND” (e), conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Expressão de busca do estudo

Expressão de busca em português	Expressão de busca em inglês
"Pesquisa em Design" OR "Ciência do Design" OR "Ciência em Design" OR "Conhecimento em Design" OR "Estudos em Design" AND "Bibliometria" OR "Análise Bibliométrica" OR "Estudo Bibliométrico" OR "Tendências de Pesquisa" OR "Tópicos de Pesquisa" OR "Mineração de Dados" OR "Mineração de Textos" OR "Inteligência Artificial" OR "Big Data" OR "Agrupamento" OR "Extração de Conceitos" OR "Análise de rede" OR "Análise de Citações" OR "Revisão Sistemática" OR "Revisão de Literatura" OR "Análise de Literatura"	"Design Research" OR "Design Science" OR "Science on Design" OR "Design Knowledge" OR "Design Studies" AND "Bibliometrics" OR "Bibliometric Analysis" OR "Bibliometric Study" OR "Research Trends" OR "Research Topics" OR "Data Mining" OR "Text Mining" OR "Artificial Intelligence" OR "Big Data" OR "Clustering" OR "Concept Extraction" OR "Network Analysis" OR "Citation Analysis" OR "Systematic Review" OR "Literature Review" OR "Literature Analysis"

Fonte: elaborada pelo autor.

Definição de critérios para a seleção de trabalhos

O objeto de estudo foi dividido nos âmbitos nacional e internacional, tendo como base para um recorte temporal o ano de 2000, a partir do qual se encontram diversos periódicos e congressos em formato digital e, recortando até 2019 (**Quadro 2**), ano anterior a essa investigação, se obtém relevante período para análise.

Quadro 2 – Critérios para a seleção de trabalhos

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão	Critérios de qualificação
a) artigos publicados em periódicos ou eventos científicos de 2000 a 2019; b) trabalhos que se vinculam às áreas de foco desta pesquisa (Design, Ciência da Computação); c) estudos quantitativos ou que analisem dados quantitativos; d) a disponibilidade dos trabalhos em língua portuguesa ou inglesa. A língua inglesa por ser o idioma internacionalmente mais difundido para trabalhos científicos da área e a língua portuguesa por contemplar os trabalhos existentes e desenvolvidos por pesquisadores brasileiros.	a) a indisponibilidade do trabalho em sua íntegra; b) trabalhos que não apresentem indícios de relação com o foco desta pesquisa identificáveis pelo título e palavras-chave; c) artigos que não analisem dados sobre Pesquisa em Design (verificável pela análise do abstract); d) artigos repetidos (devido à utilização de mais de uma base de consulta); e) trabalhos de um mesmo autor que apresentem títulos diferentes, mas com conteúdo igual.	(C1-TA) O tamanho da amostra é robusto? (0-99: Não; 100-1000: Médio; > 1001: Sim) (C2-MCR) Em termos metodológicos, o estudo se apresenta de forma clara e passível de replicação? (C3-IGTCC) Imagens, gráficos ou tabelas são claros e compreensíveis? (C4-CBLD) A conclusão ou as considerações finais apresentam uma discussão dos resultados, bem como os benefícios e limitações do estudo, e oferecem direcionamentos para trabalhos futuros? (C5-PPED) A perspectiva acerca da Pesquisa em Design é abrangente, sem focar sua análise apenas em uma subárea de pesquisa?

Fonte: elaborada pelo autor.

Há de se ter em conta que é possível que autores estrangeiros tenham publicações nacionais e vice-versa, o que não descarta a divisão em dois âmbitos, mais focada no contexto do que propriamente nos autores.

3.1.2 Aplicação de critérios e extração de resultados

Nessa etapa, a expressão de busca estabelecida é aplicada nas bases de dados, bem como os critérios de inclusão, exclusão e critérios de qualidade, selecionando, assim, os trabalhos inicialmente avaliados como potenciais respondentes das questões de pesquisa. A etapa foi conduzida de forma iterativa, conforme o RBS Roadmap.

Para a aplicação dos critérios de inclusão, fez-se uso de recursos de filtragem, disponíveis nos motores de busca das plataformas, os quais permitem a definição do período, das áreas de pesquisa, dos termos e palavras e do idioma. Ao se recorrer à expressão de busca, obteve-se o total de 123 artigos na plataforma Scopus e 14 artigos no Portal de Periódicos da CAPES.

Conforme o RBS Roadmap (Conforto; Amaral; Silva, 2011), foram aplicados os filtros 1, 2 e 3, cujos números podem ser vistos no **Quadro 3**. O Filtro 1 é a leitura de título, resumo e palavras-chave, que pode ser efetuada inclusive nos próprios motores de busca, de modo a chegar às palavras-chave dos artigos e sua adesão com as usadas na expressão de busca. O Filtro 2 consiste na leitura de introdução e conclusão. Já o Filtro 3, por fim, numa leitura completa para análise, tem também o objetivo de uma busca cruzada para identificar outros estudos relevantes nas referências citadas pelos autores.

Quadro 3 – Quantidade de artigos/referências após aplicação de filtros a partir da expressão de busca

	Periódicos CAPES	Scopus
Expressão de busca	14	123
Filtro 1	9	19
Filtro 2	5	9
Filtro 3	(referência cruzada) +1	(referências cruzadas) +3
Total	6	12
Total de artigos analisados na íntegra	18	

Fonte: elaborada pelo autor.

Com isso, dezoito (18) artigos foram selecionados para a leitura completa. Os artigos foram filtrados por não fazerem referência à Pesquisa em Design (critério de exclusão b) ou que não analisassem dados sobre Pesquisa em Design (critério de exclusão c). No processo de revisão, cada artigo foi identificado com um registro único – número ID –, para otimizar o processo. Todos os títulos e autores dos artigos selecionados para leitura completa, numerados pelos IDs, podem ser encontrados no Apêndice A.

3.1.3 Análise e síntese dos trabalhos coletados

O **Quadro 4** apresenta um mapa dos trabalhos coletados, ordenados por adequação aos critérios de qualidade, aplicados na primeira rodada de avaliação, expressada por meio de uma soma dos pontos em cada critério. A escala adotada contemplou três níveis de pontuação, sendo 1 para “Sim”, 0 para “Não”, e 0,5 para “Médio”.

Quadro 4 - Aplicação de critérios de qualidade aos artigos

ID	Autores	C1-TA	C2-MCR	C3-IGTCC	C4-CBLD	C5-PPED	TOTAL
[1]	Ilhan e Oguz (2019)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
[7]	Nie e Sun (2017)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
[18]	Gemser e De Bont (2016)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
[8]	Chai e Xiao (2012)	Médio	Sim	Sim	Sim	Sim	4,5
[15]	Ribeiro <i>et al.</i> (2013)	Médio	Sim	Sim	Sim	Sim	4,5
[10]	Gomes <i>et al.</i> (2019)	Médio	Sim	Sim	Sim	Sim	4,5
[4]	Guo <i>et al.</i> (2018)	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	4
[16]	Perna (2017)	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	4
[17]	Burns, Ingram e Annable (2016)	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	4
[2]	Xu <i>et al.</i> (2019)	Médio	Sim	Sim	Sim	Não	3,5
[5]	Beck e Chiapello (2018)	Médio	Sim	Sim	Sim	Não	3,5
[6]	Antons e Breidbach (2018)	Médio	Sim	Sim	Sim	Não	3,5
[13]	Pinheiro, Merino e Gontijo (2015)	Não	Sim	Sim	Sim	Não	3
[3]	Dos Santos Carneiro (2019)	Não	Sim	Sim	Sim	Não	3
[9]	Cohen (2007)	Não	Sim	Sim	Sim	Não	3
[11]	Teixeira <i>et al.</i> (2018)	Não	Sim	Sim	Sim	Não	3
[12]	Vieira e Luiz Pacheco (2016)	Não	Sim	Sim	Sim	Não	3
[14]	Chaves, Bittencourt e Taralli (2013)	Não	Sim	Sim	Sim	Não	3

Fonte: elaborada pelo autor.

Verificou-se que as maiores diferenças entre os artigos residem nos critérios C1 e C5. Isso porque alguns artigos tiveram amostras que não foram classificadas como robustas (abaixo de 100 unidades de análise); entre 100 e 1.000 unidades foram

classificados como Médios, e acima de 1.000 foram classificados como “Sim”, ou seja, amostras robustas, numa classificação definida previamente de forma a nivelar os dados e qualificar maior trabalhos que lidassem com grande quantidade de dados. É importante ressaltar que o artigo [17] não apresentou explicitamente, em números, a sua amostra, porém, ela se tratava de 36 anos de publicações no periódico *Design Studies*, o que se configurou acima de 1.000 artigos.

A partir do C5, foi possível concluir que 8 dos 18 artigos – [1] [7] [8] [10] [15] [16] [17] [18] – atendiam a uma perspectiva mais abrangente da Pesquisa em Design, isto é, não tinham sua análise focada apenas em uma área de pesquisa. Esses trabalhos receberam nota acima de 4, portanto, também atenderam aos outros critérios e foram os selecionados para análise mais aprofundada a partir dos objetivos e questões da pesquisa.

Qual o escopo de aplicação de análises de dados quantitativos sobre Pesquisa em Design e os objetivos pelos quais se aplicam? (ESCOPO/OBJETIVOS)

No geral, os 8 estudos analisados tinham abordagens abrangentes, dando conta de um periódico ou grupos de periódicos, mas sem foco em uma área específica (**Quadro 5**):

Quadro 5 – Artigos analisados quanto ao escopo e objetivos

ID	Autores	Escopo e objetivos
[1]	Ilhan e Oguz (2019)	Analisar padrões de coautoria em artigos publicados em influentes periódicos de Pesquisa em Design.
[7]	Nie e Sun (2017)	Identificar áreas acadêmicas mais prolíficas e detectar tendências na Pesquisa em Design.
[8]	Chai e Xiao (2012)	Investigar os principais temas da Pesquisa em Design por meio da análise de citações em um periódico.
[10]	Gomes <i>et al.</i> (2019)	Identificar e verificar relações entre tópicos de pesquisa por meio da aplicação de tecnologias de KDD.
[15]	Ribeiro <i>et al.</i> (2013)	Investigar os temas centrais da Pesquisa em Design por meio da análise de artigos do periódico <i>Design Studies</i> . Também identificar as tendências de evolução e futuro da pesquisa em design com análise bibliométrica e análise de rede.
[16]	Perna (2017)	Construir um conjunto de mapas e visualizações da Pesquisa em Design, mesclando métodos e abordagens da cientometria, da análise de cocitações e da ciência de redes.
[17]	Burns, Ingram, Annable (2016)	Investigar a natureza da Pesquisa, do Conhecimento e da Teoria em Design por meio de um panorama das áreas de interesse publicadas no <i>Design Studies</i> de 1979 a 2015.
[18]	Gemser e De Bont (2016)	Investigar padrões de publicação em periódicos revisados por pares que publicam pesquisa em design.

Fonte: elaborada pelo autor.

É possível observar que mesmo os trabalhos nacionais deste escopo, [10] e [15], também tratavam de um periódico internacional – *Design Studies* – o que aponta para uma dominância internacional na Pesquisa em Design em relação à produção científica de periódicos brasileiros. Aliás, o periódico *Design Studies*, um dos mais relevantes em nível global na área do Design, apareceu como principal fonte de pesquisa em metade dos trabalhos [8, 10, 15, 17] e como uma das fontes na outra metade [1, 7, 16, 18], o que confirma e assinala sua já conhecida relevância e influência em pesquisas na área do Design.

Quanto aos objetivos da produção analisada, em termos metodológicos, pode ser apontado que os artigos têm cunho exploratório e descritivo, isto é, a sua intenção gira em torno de investigar, identificar e visualizar.

De forma ampla, pode ser traçada a divisão entre os artigos que têm como interesse principal as temáticas na Pesquisa em Design [7, 8, 10, 15, 17], e aqueles com foco mais institucional e de cunho bibliométrico nas redes de Pesquisa em Design [1, 16, 18] – que tratam do trabalho em instituições, periódicos e autores e de suas relações quanto à produção científica. Essa divisão de interesse não impede que certas técnicas de pesquisa apareçam em ambos os grupos como, por exemplo, a análise de rede.

Como é conduzida a análise de dados quantitativos sobre Pesquisa em Design e quais são as técnicas e ferramentas utilizadas? (MÉTODOS/FERRAMENTAS)

Todos os artigos no *corpus* estabelecido conduziram uma análise quantitativa de dados sobre Pesquisa em Design. A abordagem foi bibliométrica, no sentido de aplicar métodos estatísticos e matemáticos para desenvolver indicadores e analisar a dinâmica e a evolução da informação científica, mesmo considerando o estudo que não se declarou como bibliométrico [10].

O **Quadro 6** apresenta os métodos e ferramentas dos artigos do *corpus*, considerando também suas unidades de análise, que foi classificada entre artigos, tópicos, periódicos, coautorias, autores e citações, e seus tamanhos de amostra, relacionados ao número de artigos analisados em cada estudo.

Quadro 6 – Artigos analisados quanto aos métodos e ferramentas

ID	Autores	Métodos	Ferramentas	Unidades de análise	Tamanho da amostra (artigos)
[1]	Ilhan e Oguz (2019)	Análise de coautoria Análise de rede Análise de citações	R igraph	Artigos Coautoria	7.968
[7]	Nie e Sun (2017)	Mineração de textos Agrupamento Análise bibliométrica	Latent Dirichlet Allocation (LDA) K-means algorithm Sum of Squared Error (SSE)	Artigos Tópicos Citações	20.218
[8]	Chai e Xiao (2012)	Análise bibliométrica Análise de citações Análise de rede	UCINET	Artigos Citações	459
[10]	Gomes <i>et al.</i> (2019)	Mineração de dados Mineração de textos Revisão sistemática Extração de conceitos Análise associativa	IBM Watson AlchemyAPI RapidMiner	Artigos Tópicos	483
[15]	Ribeiro <i>et al.</i> (2013)	Análise bibliométrica Análise de rede Mineração de dados Árvore de decisão	Tanagra Cytoscape	Artigos	317
[16]	Perna (2017)	Estudo bibliométrico Análise de rede Análise de coautoria Análise de citações	ScienceScape Gephi	Artigos Periódicos Autores Citações	1.662
[17]	Burns, Ingram e Annable (2016)	Estudo bibliométrico Análise conceitual	VOSviewer SCI2 Gephi ScienceScape	Artigos Tópicos	<i>Design Studies</i> (1979-2015)
[18]	Gemser e De Bont (2016)	Estudo bibliométrico Análise de citações	Nenhuma ferramenta declarada	Artigos Periódicos Citações	4.727

Fonte: elaborada pelo autor.

Podem ser destacadas a análise de rede e a análise de citações, usadas em metade do *corpus*, e as ferramentas Gephi¹¹ e ScienceScape¹², que se repetiram em dois artigos. Uma possível explicação para a popularidade da análise de citações e de rede é a

¹¹ Gephi é um software livre para visualização e exploração de grafos e redes, que está disponível para download em: www.gephi.com/downloads. Acesso em: 12 maio 2021.

¹² Ferramenta para dar suporte à cientometria, por meio de conversão de arquivos, obtenção de redes e visualização de dados, disponível em: <https://medialab.github.io/sciencescape/>. Acesso em: 12 maio 2020.

disponibilidade de acesso aos dados necessários para sua execução, que geralmente são metadados de autoria e citações de artigos, além do tipo da licença de uso (sem necessidade de pagamento de direitos autorais, entre outros).

Ademais, o uso de árvores de decisão por parte do artigo [15] se sobressai, pois é uma exceção no *corpus* como técnica de mineração de dados preditiva, frente a uma predominância descritiva. Pela amostra, destacam-se os trabalhos [7, 1, 18] como os mais abrangentes dentre os artigos analisados.

Que abordagens são utilizadas para a validação destes estudos? (VALIDAÇÃO)

A etapa de validação não se aplicava a diversos estudos, os quais eram basicamente descritivos, a partir dos metadados dos artigos e da quantidade de publicações, citações, autores etc. Dessa forma, a validação é necessária no caso do uso de uma ferramenta mais robusta de mineração de dados ou mineração de textos, que prometa, por exemplo, a extração de conceitos dos artigos: os conceitos extraídos são efetivamente os principais de cada artigo? Essa questão traz o conceito inicial de validação neste estudo, que, porém, não ocorreu na maioria dos casos.

Os trabalhos que permitem uma análise de suas estratégias de validação são o [7], o qual referenda os algoritmos adotados como técnica na pesquisa, e o [10], que traça uma comparação entre conceitos extraídos pela ferramenta de mineração de textos Alchemy e as palavras-chave oriundas dos metadados dos artigos analisados, de modo a estabelecer a validade de ambas essas fontes para delinear tópicos de pesquisa.

Diante disso, são abordadas, por fim, as contribuições epistemológicas sobre o Design levantadas pelos artigos.

Que contribuições epistemológicas sobre o Design podem ser tiradas deste estudo? (CONCLUSÕES)

As contribuições epistemológicas mais relevantes dos artigos analisados estão sumarizadas no **Quadro 7**:

Quadro 7 – Artigos analisados quanto às contribuições epistemológicas

ID	Autores	Contribuições
[1]	Ilhan e Oguz (2019)	Coautoria está se expandindo e ganhando importância. Maioria das redes é de pequenos e desconectados grupos de autores que colaboram em um artigo. Pouca colaboração de longo prazo. Há uma elite de autores com muitas coautorias, que controla o fluxo de informação e capital intelectual.
[7]	Nie e Sun (2017)	Principais tópicos em quatro grandes áreas na produção científica em Design, conforme a técnica de agrupamento: design de interação, ergonomia, design de produto, design da informação. Métodos de mineração de textos podem ser aplicados em outras áreas. Busca um entendimento compreensivo sobre o conhecimento de um campo, escondido no meio de muita literatura científica.
[8]	Chai e Xiao (2012)	<i>Design Studies</i> está se tornando mais internacional, é o mais citado, e tem como principais temas o processo de design e a cognição em design, bem como a análise de protocolos como principal método.
[10]	Gomes <i>et al.</i> (2019)	Extração de conceitos pode levantar novos questionamentos. Mineração de dados e de textos podem ser usadas para identificar relações e tópicos, respectivamente. Apontou palavras-chave, conceitos, coocorrências e regras de associação.
[15]	Ribeiro <i>et al.</i> (2013)	Métodos mais usados, bem como a área de "Gráfica (web)" e uma especialização das pesquisas para além do genérico "Projeto". Além disso, a relação de Engenharia com países do terceiro mundo, parcerias entre países e as poucas produções brasileiras no periódico <i>Design Studies</i> .
[16]	Perna (2017)	Panorama Visual da Literatura da pesquisa acadêmica em Design, que pode ser usado por acadêmicos e estudantes como uma forma de explorar a paisagem de publicações científicas nessa área, por meio de visualização dos mais proeminentes autores, documentos, comunidades de pesquisa e palavras-chave.
[17]	Burns, Ingram e Annable (2016)	Taxonomia do conhecimento em design, baseada em Cross e Archer, que pode ser usada para categorizar pesquisa, conhecimento e teoria em design: a teoria é construída a partir de conhecimento que vem da pesquisa, mas a pesquisa é fortemente guiada pelo desejo de explicitar o conhecimento tácito que está embutido na prática de design e nos resultados dessa prática. A prática passa ao lado de uma aquisição formal de teoria.
[18]	Gemser e De Bont (2016)	A comunidade de pesquisa que publica em periódicos relacionados ao design é constituída majoritariamente de instituições e acadêmicos diferentes do que os que publicam em periódicos focados em design. Os periódicos focados em design parecem ser menos impactantes que os relacionados ao design. Os principais autores dos periódicos focados em design tendem a publicar menos artigos nos periódicos relacionados ao design do que o inverso.

Fonte: elaborada pelo autor.

Nos estudos [1, 8, 15], se compreende a dinâmica das redes de autoria e como essas redes refletem a realidade da Pesquisa em Design tanto ao nível local como ao nível global, tratando, por exemplo, das colaborações interinstitucionais e das colaborações internacionais. Os estudos [16, 18] congregam a essa visualização das redes de autoria uma divisão conceitual do periódico em que se publica: periódico relacionado ao Design ou periódico focado no Design.

Nos estudos [7, 8, 10, 15] são exploradas as temáticas mais abordadas pelos pesquisadores, fazendo relações com as instituições, os períodos, os autores e, no caso

dos estudos [10] e [15], os métodos adotados. É relevante apontar a intenção de [17], que soma às suas análises quantitativas um arcabouço teórico prévio, uma taxonomia desenvolvida com base nas ideias de Archer (1981 *apud* [17]) e Cross (1982, 1999 *apud* [17]), dividindo as posições teóricas acerca do Design em praxiologia, fenomenologia e epistêmica. Com isso, pode-se concluir que [17] foi o estudo que se preocupou em abordar efetivamente uma discussão epistemológica da Pesquisa em Design não só a partir dos dados sobre pesquisas, mas buscando compreender como os artigos analisados refletiam o estado da Teoria do Design no momento em que foram publicados. Em movimento inverso, o estudo [7] detectou uma estrutura teórica de quatro principais ramos de produção científica a partir dos dados, por meio do agrupamento de tópicos de pesquisa.

Esse cenário do *corpus* pode apontar para uma possível tendência de que análises quantitativas da Pesquisa em Design sejam mais focadas em seus métodos e na descrição dos resultados, não trazendo, em si, desenvolvimentos teóricos e epistemológicos do campo, mas sim uma miríade de resultados que podem servir à posterior elaboração teórica e construção de modelos epistemológicos. O propósito final desses estudos parece ser, portanto, o de servir como base para novas interpretações de resultados de Pesquisa em Design e para futuros desenvolvimentos teóricos e epistemológicos do campo.

Além disso, os autores do estudo [17] indicam como premissa que o estudo deve ser descomplicado, a fim de promover o uso do conhecimento em Design também para contextos não acadêmicos. Com esse argumento e tendo em vista a recente expansão do interesse quantitativo na Pesquisa em Design, tomada como objeto de estudo (LLOYD, 2017), percebe-se que uma centralização desses resultados, tanto em artefatos quanto em novas pesquisas, poderia colaborar para fomentar esse amplo acesso, evitando uma perda gradual de conhecimento e um uso desconexo para desenvolvimentos epistemológicos. Por exemplo, aqui são abordados diversos estudos que analisaram o periódico *Design Studies*, com resultados, períodos e focos diferentes. Isso enseja a construção de uma base desses conhecimentos já estabelecidos para atender ao objetivo de que os estudos quantitativos sirvam como base para teorias

futuras, integrados ao cotidiano de pesquisa na área, e que possam ser visualizados de forma agrupada, contextualizada e possibilitar comparações.

Nos resultados da *Design Studies* [17], com os estudos classificados entre fenomenologia, praxiologia e epistêmica, o predomínio de estudos epistêmicos suscita a elaboração de hipóteses pelos autores, que são uma relevante contribuição epistemológica: é possível que isso se deva ao desejo no campo por embasamento teórico em uma teoria mais generalizada. Assim, nesses estudos se tem como pano de fundo a preocupação de observar onde efetivamente residem os conhecimentos em Design, como construir modelos para compreender esse conhecimento e como ele é comunicado. Tal preocupação pode ser decorrente da necessidade de estabelecer teorias próprias no Design, já apontado como novo.

Por fim, percebeu-se, a partir de [16], [17] e [18], que os próprios obstáculos e desafios metodológicos que circundam os estudos quantitativos na área podem apontar para características epistemológicas do Design. Inicialmente, o próprio foco em artigos científicos é considerado como limitado no estudo [18] visto que os resultados de Pesquisa em Design são publicados em diversos outros contextos, como apresentações, artefatos, patentes, catálogos, exposições, projetos e prêmios, o que pode refletir melhor o uso do conhecimento em Design em contextos não acadêmicos, conforme mencionado no estudo [17].

Outro ponto a ser ressaltado é que a interdisciplinaridade do campo (Gemser *et al.*, 2012) é estrutural, não sendo simples identificar, como ponto de partida, uma lista das principais publicações em Design, conforme [16]. Isso porque os pesquisadores da área partem de diversas disciplinas para encarar o design, resultando em publicações em periódicos de várias áreas, como se vê na distinção do estudo [18] entre periódicos focados em Design e periódicos relacionados ao Design.

Por fim, algumas limitações dessa revisão podem ser pontuadas, como o foco pré-estabelecido em artigos de periódicos e eventos. Dessa forma, não se tem uma perspectiva mais amplificada dos resultados de pesquisa abordados frente a livros, teses, dissertações, bem como ressonância mais ampla na sociedade, numa perspectiva de adoção de resultados de pesquisas científicas de Design como base para práticas na área em outros artefatos como patentes e projetos. Além disso, o escopo fechado,

delimitado em duas fontes de busca, e a restrição aos idiomas português e inglês, podem ter excluído do *corpus* trabalhos que não estivessem indexados ou que fossem de outros idiomas.

Por último, uma importante restrição dessa RSL foi desconsiderar estudos que não tratavam de uma perspectiva abrangente da Pesquisa em Design. Sem considerar esse critério, há diversos estudos que investigam a produção científica de áreas específicas dentro do Design ou áreas tangentes ao Design, os quais também podem compor um corpo ainda maior de estudos quantitativos sobre a Pesquisa em Design e que podem ser abordados em estudos futuros.

Abordadas as contribuições metodológicas dos estudos, é apresentada a seguir uma discussão que aprofunda o olhar acerca de estudos métricos da produção científica em Design.

3.2 Discussão: desafios na pesquisa cientométrica sobre Design

Nesta seção, são exploradas hipóteses e conclusões delineadas a partir de revisões prévias de trabalhos relacionados e da trajetória de pesquisa dos autores acerca da Pesquisa em Design. Assim, são expandidos os resultados das seções anteriores e abordados também estudos mais recentes. Desses contextos, o que há em comum é o interesse em estudos métricos acerca da produção científica em Design.

A intenção aqui não é de sumarizar ou detalhar achados prévios, mas sim expandir, a partir destes achados, questionamentos que são de interesse para a reflexão acerca dos desafios epistemológicos e metodológicos para a pesquisa cientométrica em Design e, portanto, para a perspectiva teórica desta tese. Assim, este procedimento trata menos de uma revisão, e mais de selecionar pontos de discussão relevantes para futuras pesquisas e para o campo na totalidade.

Portanto, são apresentadas, a seguir, seis seções referentes a pontos-chave de análise quanto à Pesquisa em Design e, por fim, uma seção com considerações acerca dessa discussão. Inicia-se essa apresentação com uma exploração da interdisciplinaridade e das fronteiras disciplinares no Design.

3.2.1 Interdisciplinaridade e fronteiras disciplinares

Há uma tendência ao consenso quanto a citar o Design como um campo interdisciplinar (Gemser *et al.*, 2012). Mas como essa interdisciplinaridade se apresenta na sua produção científica? Em revisão sistemática de publicações do periódico *Design Studies* entre 2001 e 2016, Gomes (2018) aponta a “interdisciplinaridade” como uma das principais palavras-chave, bem como a existência de diversas áreas de pesquisa nas publicações, o que corrobora com a palavra-chave. Há de se considerar a caracterização do periódico *Design Studies* como um periódico “focado em design” (Gemser; De Bont, 2016) que estuda a atividade de design em todos os seus domínios de aplicação (Design Studies, 2021), portanto de foco mais generalista no Design. Dessa forma, é possível que esse periódico reflita tendências mais gerais do campo, tendo a interdisciplinaridade como estrutural.

A partir dessa questão, a interdisciplinaridade inerente ao campo aparece como um fator a mais para se estabelecer restrições metodológicas acerca de coletas de dados sobre produção científica em Design, isto é, delimitações de escopo, seja de instituições, de departamentos, de autores, de periódicos, de artigos, de métodos e de temáticas de pesquisa. Conforme Perna (2017), não é simples identificar uma lista das principais publicações em Design, visto que os pesquisadores da área partem de diversas áreas para encarar o Design, ocasionando em publicações em periódicos de diversas áreas – sejam focadas ou relacionadas ao Design (Gemser; De Bont, 2016). As publicações na área do Design, portanto, tendem a se pulverizar tanto em disciplinas no Design, como “design de produto” e “design gráfico”, quanto em disciplinas estritamente relacionadas, como “engenharia” e “arquitetura”.

Nesse cenário, as próprias noções prévias de Design e de Pesquisa em Design podem transformar radicalmente o escopo e o enquadramento metodológico de uma pesquisa cientométrica em Design. Assim, a relação das disciplinas enfatiza a predominância da preocupação epistemológica em definir o Design enquanto área de conhecimento, visto que uma conceituação prévia de Pesquisa em Design pode direcionar os resultados. Isto é, os próprios desafios e obstáculos metodológicos inerentes a pesquisas que busquem tratar do Design ou da Pesquisa em Design como,

a priori, uma área de conhecimento delimitada, são significativos como características epistemológicas dessa área de conhecimento.

Nessa perspectiva, a partir de uma delimitação metodológica, se pode responder a questões preliminares para pesquisas cientométricas: como delimitar um escopo de periódicos de Pesquisa em Design? Como delimitar se um periódico, autor ou artigo é ou não da área de Design? Isto é, o que precisa ocorrer para ser considerado Design ou Pesquisa em Design? A partir de questões epistemológicas, podem ser tomadas algumas posições acerca dessas fronteiras disciplinares, contemplando ou não, por exemplo, áreas que aparecem nos resultados de pesquisas cientométricas (2.3.2), como *Science, Technology and Design Education, Design Science*, ou mesmo correlatas como Engenharia e Arquitetura.

Tendo em vista esse contexto, foi possível propor aqui quatro possibilidades metodológicas para esse enquadramento disciplinar:

1. uma abordagem declaratória, considerando como Design apenas o que se considera explicitamente como design, a partir das palavras de autores, a qual parece mais adequada a análises qualitativas de *corpus* menores, visto a necessidade de leitura aprofundada;
2. uma abordagem linguística, considerando como Design tudo o que conter a palavra Design ou similares como “desenho industrial”, a qual pode incorrer em complicações de busca, com a necessidade de desambiguar termos como *research design*, que podem ser de outras áreas;
3. uma abordagem epistemológica, a partir de conceitos que se desvelam em palavras-chave, por exemplo, contemplando todas as áreas projetuais como Design, seja Engenharia, Computação, Arquitetura, Moda, entre outros. Tal abordagem também pode incorrer em resultados oriundos de outras áreas, devido à amplitude de conceitos que pode ser abarcada, bem como questionamentos epistemológicos acerca das fronteiras disciplinares do que é Design, isto é, ultrapassar fronteiras e considerar como Design o que não é consensualmente aceito na área;
4. e uma abordagem mais institucional, focada em instituições e filiações que são consideradas como “Design”, por exemplo, a graduação de um autor ser ou não

na área do Design, o curso de uma instituição ser chamado de Design, um professor dar aulas em cursos de Design, um periódico se declarar como da área do Design, um artigo ser publicado em um periódico ou evento que é considerado como de Design, uma tese ou dissertação pertencer a um programa que é de Design. Percebe-se que essa última abordagem é mais frequente em pesquisas cientométricas em Design, com diversas pesquisas focadas em apenas um periódico, como *Design Studies*, ou evento, como o *Design Research Symposium*, ou área de pesquisa, como a Gestão do Design. Por isso, tal abordagem pode ser mais segura como enquadramento metodológico por trazer menos controvérsias epistemológicas, porém, pode não dar conta de buscas e bases de dados muito abrangentes acerca de Design, na qual pode-se ter ocorrências muito diversas de periódicos, instituições e filiações de autores.

3.2.2 Crescente preocupação epistemológica, teórica e cientométrica

A partir de pesquisas mais recentes na área, foi constatada uma maior parte de estudos direcionados à reflexão teórica no periódico *Design Studies* entre 2001 e 2016 (Gomes; Ribeiro; Corrêa, 2020), bem como um número maior de estudos de foco epistêmico – frente a outros focos como praxiologia e fenomenologia (Burns; Ingra; Annable, 2016) – conceito que, segundo os autores, contempla a construção de modelos formais dos processos pelos quais o conhecimento e o entendimento de design são atingidos e comunicados. Soma-se a isso a já citada inclusão de um Grupo de Trabalho no P&D 2022, relacionado à quantificação no Design. Junto das revisões do campo que foram crescendo a partir do início do século XXI e ao recente aumento de trabalhos que lidam com dados sobre Pesquisa em Design, percebe-se que há uma crescente preocupação epistemológica na área, que se desdobra tanto em questionamentos acerca de seu desenvolvimento teórico, como em Cash (2018, 2020), quanto em pesquisas cientométricas – algumas já exploradas por Gomes (2018) e Gomes e Ribeiro (2021).

Tendo isso em vista, a preocupação epistemológica é uma característica importante da área que, pelos resultados recentes, parece desempenhar um papel de destaque na produção científica. Assim, tal preocupação pode ser um ponto de partida

para pesquisas cientométricas na área, como é o caso das últimas citadas, considerando globalmente a Pesquisa em Design como área de conhecimento ou localizando o foco em áreas específicas, como a Design Science (Carneiro; Almeida, 2019; Perez; Moura; Medola, 2020) ou o design de serviços (Antons; Breidbach, 2018). Além disso, as pesquisas cientométricas têm mostrado potencial como revisões de literatura iniciais para teses e dissertações na área (Gomes, 2018).

São elencadas a seguir algumas das potenciais contribuições epistemológicas das pesquisas cientométricas sobre a Pesquisa em Design (**Quadro 8**).

Quadro 8 – Temáticas de investigações cientométricas sobre a Pesquisa em Design

Estudos	Temáticas de investigação
Christensen e Ball (2019); Ilhan e Oguz (2019).	As redes de coautoria e colaboração científica na área entre autores e disciplinas
Gemser e De Bont (2016); Perna (2017); Gomes <i>et al.</i> (2018).	Os autores, instituições e comunidades que mais publicaram num período
Chai e Xiao (2012); Beck e Chiapello (2018); Christensen e Ball (2019); Lee (2021).	Os autores mais citados e como são citados
Chai e Xiao (2012); Nie e Sun (2017); Gomes <i>et al.</i> (2019).	Os principais tópicos, temáticas e tendências de pesquisa
Chai e Xiao (2012); Ribeiro <i>et al.</i> (2011, 2013, 2016); Gomes, Ribeiro e Corrêa (2020).	Os métodos de pesquisa
Chai e Xiao (2012); Ribeiro <i>et al.</i> (2013).	As relações da Pesquisa em Design com os países e a colaboração internacional
Christensen e Ball (2019).	afiliações disciplinares de autores e de instituições
Beck e Stolterman (2016a, 2016b); Burns, Ingram e Annable (2016); Cash (2018); Gomes <i>et al.</i> (2021).	A abordagem de conhecimento e teoria em Design
Luck (2019); Cash (2020).	O impacto da Pesquisa em Design e sua relação com outros campos
Gemser e De Bont (2016).	As temáticas dos periódicos de Design
Kim (2004); Dutra, Ribeiro e Gavião (2014); Ilhan (2016); Sant'anna e Alves (2018); Lee (2021); Costa <i>et al.</i> (2021b); Feng <i>et al.</i> (2022); Kim (2022).	A trajetória institucional de disciplinas, graduações e pós-graduações de Design em um ou mais países

Fonte: elaborada pelo autor.

É importante ressaltar que a seleção desses estudos tem base em sua perspectiva abrangente acerca da Pesquisa em Design. Ou seja, também há uma série de estudos cientométricos que abordam a Pesquisa em Design do ponto de vista de uma área específica, como a cognição em Design, o design emocional, o design sustentável de

produtos, dentre outras possibilidades. Nesse ponto, destaca-se que, mesmo tendo esse critério mais restrito para selecionar estudos, é possível perceber que já há um corpo razoável de estudos na última década cobrindo essas diversas possibilidades de investigação.

Tendo em vista tais potencialidades, se o propósito da pesquisa cientométrica é dar a ver as características de uma área de conhecimento a partir de sua produção científica, é fundamental que se tenha conhecimento do contexto histórico e científico do Design como objeto dessa categoria de investigação. Sem isso, pode-se incorrer em abordagens da área que não tragam contribuições, questionamentos e avanços epistemológicos efetivos, seja em um contexto mais global ou mesmo nacional, de modo a promover o Design enquanto área científica no Brasil, por exemplo. Isto é, sem uma base epistemológica, as pesquisas cientométricas podem incorrer em apenas serem descritivas, afirmando o Design como já foi amplamente afirmado.

3.2.3 Divergências teóricas e desenvolvimento teórico

Conforme abordado inicialmente na introdução, o Design apresenta muitas divergências e posições teóricas acerca de sua história e de sua relação com a ciência. Na atualidade, há direcionamentos que propõem um corpo teórico unificado para a Pesquisa em Design, a fim de promover um desenvolvimento teórico e em vistas de promover maior impacto científico para a área (Love, 2000; Cash, 2020), enquanto, por outro lado, há autores que consideram como positiva a chamada ampliação do arsenal teórico do Design (Beccari, 2012) e, inclusive, autores que mencionam o Design como fora dos padrões de disciplinaridade previamente elaborados na ciência (Rodgers; Bremner, 2013).

Nesse contexto, tem-se em vista que, considerando a tendência crescente nas disciplinas de viés humanístico do chamado esfumaçamento de modelos teóricos totalizantes, o modelo proposto inicialmente por Love (2000) não teve continuidade como relevante na Pesquisa em Design (Beccari; Portugal; Padovani, 2017). Isso pode apresentar uma tendência à abertura disciplinar na área, considerando o conceito de Beccari (2012) e Rodgers e Bremner (2013), mas também há de se considerar que hoje

continuam sendo direcionados esforços na direção de uma unificação, conforme Cash (2020). Assim, toma-se como ponto de partida que a pesquisa cientométrica é uma ferramenta que pode auxiliar a mapear e visualizar as vertentes teóricas do campo, visto que as divergências são inerentes, inevitáveis e fundamentais para o avanço epistemológico da área.

O próprio autor Cash (2020) auxilia a demonstrar este argumento, tendo conduzido uma pesquisa cientométrica, a fim de analisar o nível de desenvolvimento teórico da Pesquisa em Design nos últimos 14 anos a partir do periódico *Design Studies*, comparando-a com outras áreas do conhecimento, como a Administração. O autor constata que há baixo nível de construção e teste teórico, bem como baixo número de citação e nomeação de teorias específicas. Cash, então, traça, uma paisagem da Pesquisa em Design, sugerindo oportunidades de expansão e fronteiras disciplinares para a área, bem como um modelo de desenvolvimento teórico que pode ser usado para pesquisas futuras. O trabalho de Cash (2020), portanto, é emblemático do potencial de estudos cientométricos para dar suporte à preocupação teórica e epistemológica no Design.

Há de se considerar, tendo em vista o trabalho de Cash (2020), que a cientometria pode ser uma ferramenta para centralizar dados sobre pesquisa, facilitar o ingresso de novos pesquisadores a campos já consolidados no Design e possibilitar uma visualização da produção em cada posição teórica e do modo como se comporta a ciência no Design em diferentes subáreas e em comparação a outras áreas, por exemplo. É importante ressaltar que o estudo de Cash (2020) não se descreve como cientométrico, assim como diversos outros, o que pode colaborar para uma pulverização desse tipo de pesquisa em meio a outras publicações no Design. Assim, sugere-se que o próprio enquadramento de estudos cientométricos no Design pode abrir espaço para uma centralização, unificação e ampliação da discussão de resultados acerca de Pesquisa em Design, o que também é uma forma de promover avanços teóricos e epistemológicos.

Por fim, ainda na questão do desenvolvimento teórico, considera-se que a Pesquisa em Design deve se incumbir de esclarecer e dar corpo teórico às discussões e conceitos da área. Tendo em vista que o Design se apresenta com relevante

direcionamento mercadológico, há diversos conceitos que são aplicados na área e que provêm de diversas origens, propósitos e disciplinas, possivelmente colaborando para dificultar o consenso acerca de suas definições e aplicações – por exemplo, o conceito de *design thinking*, o qual vem adquirindo mais interesse nas últimas décadas (Liedtka, 2015), tanto academicamente quanto comercialmente. Nessa dinâmica, conceitos da academia e do mercado podem se influenciar mutuamente, e os significados teóricos podem se modificar nesse processo. Assim, os estudos cientométricos podem colaborar para solidificar e apontar as mais consistentes abordagens acadêmicas de conceitos amplamente usados na área, uma contribuição importante que tende a ultrapassar as fronteiras acadêmicas. Dessa forma, almejando um desenvolvimento teórico, a pesquisa cientométrica deve não somente ser descritiva, mas discutir os pressupostos dessas pesquisas, seus pontos de partida conceituais, teóricos e epistemológicos, a fim de fomentar o debate no Design e mapear as posições teóricas já estabelecidas.

3.2.4 Periódicos focados em Design e periódicos relacionados ao Design

O ponto de partida desse item é a já referida caracterização de Gemser e De Bont (2016) acerca de periódicos no Design, que se dividem entre os focados em Design, que se voltam à Pesquisa em Design em um amplo espectro, e os relacionados ao Design, que se voltam a áreas disciplinares específicas. Nesse contexto, alguns dados importantes constatados no *corpus* desses autores foram: o número de publicações muito maior em periódicos relacionados ao Design, a diferença entre as comunidades de autores e instituições que publicam nos dois âmbitos, o fato de os principais autores dos periódicos focados em Design tenderem a publicar menos artigos nos periódicos relacionados ao Design do que o inverso, a maior frequência da América do Norte para periódicos relacionados ao Design e maior presença da Europa em periódicos focados em Design, bem como a baixa presença de universidades de nações respeitadas no Design no topo dos rankings de publicações. Além disso, os autores questionam como tais resultados podem apontar para o estímulo mútuo entre pesquisa acadêmica e

prática de design, bem como a provável falta de uma cultura sustentável de Pesquisa em Design em muitas instituições, que se baseiam em indivíduos únicos prolíficos.

O possível menor impacto dos periódicos focados em Design pode estar relacionado ao receio de Cash (2020) acerca da falta de impacto da Pesquisa em Design, ainda que, para contribuir com essa afirmação, haja a necessidade de mais estudos sobre a fertilização mútua entre periódicos relacionados e focados em Design. Nessa lógica, é relevante para o debate epistemológico na Pesquisa em Design que se tenha periódicos focados em Design de forma generalista. Além disso, é interessante que se possa contemplar os estudos métricos na área, haja vista que um dos periódicos mais generalistas, o *Design Studies*, não apresenta uma palavra-chave que designe especificamente esse tipo de estudo (Keywords..., 2020). Como sugestão, outras palavras-chave podem ser combinadas a essas para designar estudos cientométricos no Design, como “Cientometria do Design”, “Design e Cientometria”, “Estudos Métricos em Design” ou “Métricas do Design”.

Ainda considerando o periódico *Design Studies*, na seção anterior foi apontada a sua predominância como fonte de estudos quantitativos acerca de Pesquisa em Design nos anos mais recentes. Algumas razões para isso são a sua maturidade percebida por outros pesquisadores, a representatividade de tópicos e de perspectivas de Pesquisa em Design abordadas, a conexão de publicações de autores de diferentes sociedades de pesquisa e a disponibilidade de metadados nos últimos 30 anos (Cash, 2020), sendo o mais antigo periódico de Design publicado em inglês (Burns; Ingram; Annable, 2016).

É possível observar, conforme a subseção 3.2.1, que o periódico *Design Studies* traz um enquadramento epistemológico mais seguro para estudos métricos da área, sendo um destaque por ser generalista e ter uma história já longa na área. Também foi este o periódico que publicou algumas das discussões abordadas aqui e no referencial teórico, tendo sido fonte do estudo de Chai e Xiao (2012), que se considerava o primeiro de caráter bibliométrico no Design.

Nesse contexto, considera-se que a respeitabilidade dos periódicos mais relevantes pode inibir outros direcionamentos de estudos métricos, que poderiam ser voltados a compreender contextos nacionais ou mais localizados, como o próprio

âmbito brasileiro, caso dos autores de alguns dos estudos citados (Chaves; Bittencourt; Taralli, 2013; Dutra; Ribeiro; Gavião, 2014; Horn; Ribeiro; Gavião, 2015; Teixeira *et al.*, 2018) e de um estudo nosso (Ribeiro; Gomes, 2021). Dessa forma, há oportunidades para, mesmo em uma perspectiva abrangente da Pesquisa em Design, se trabalhar com *corpus* mais diversificados e delimitados, o que pode trazer à tona posições teóricas e epistemológicas diferentes das já amplamente estudadas na área.

Além disso, a maioria dos estudos acerca de um mesmo periódico traz a seguinte questão: o quanto poderia ser benéfica para os estudos cientométricos na área a centralização e ampla disponibilização de resultados de pesquisas? Nota-se que diversos estudos da mesma fonte de pesquisa em épocas similares poderiam se beneficiar de conjuntos de dados já tratados para estes fins. Bem como, uma disponibilização mais ampla de dados sobre Pesquisa em Design pode ofertar um entendimento mais acessível do que se produz de ciência na área e possivelmente amplificar o impacto dessa produção.

Por fim, a já citada interdisciplinaridade do Design aparece também na própria divisão de interesse dos periódicos: enquanto há periódicos abrangentes acerca do Design, há também os que publicam apenas pesquisas em tópicos delimitados, como a Interação Humano-Computador, por exemplo. Isso traz desafios para estudos cientométricos, tendo em vista que há autores e publicações que não se encaixam no escopo mais geral de Design, mas publicam em subáreas ou áreas relacionadas ao Design, ou vice-versa.

3.2.5 Perspectivas nacionais: países e idiomas dominantes

No mesmo trabalho já referido, de Gomes (2018), as nacionalidades dominantes nas publicações no *Design Studies* entre 2001 e 2016 são a britânica (1^a) e a americana (2^a), além da presença australiana (4^a) e canadense (6^a), as quais têm a língua inglesa como nativa, conforme já apontado por Ribeiro *et al.* (2013) – esse fator pode ser suposto como uma possível vantagem, visto que o periódico é de língua inglesa. Além disso, os quatro países citados também centralizaram as dez instituições mais prolíficas deste *corpus*, e junto a esses, a Holanda foi o país com maior número de autores e a Europa

teve a presença de diversos países. Nesse cenário, considerando a dominância da língua inglesa na comunicação científica e a ampla adoção do periódico *Design Studies* como fonte de pesquisa, percebe-se que a pesquisa cientométrica pode, a partir de critérios de inclusão e exclusão como o idioma e as fontes de pesquisa, privilegiar países de língua inglesa e mais desenvolvidos economicamente, colocando suas perspectivas como principais direcionamentos teóricos para o campo.

Mesmo nesse contexto, é um consenso entre autores que houve uma internacionalização da Pesquisa em Design nas últimas décadas do século XX (Cross, 2001), o que pode ser corroborado pelo crescimento de países no mesmo periódico já apontado por Gomes (2018). Porém, a constatação de pouca presença, nos rankings de publicação, de países da Europa apontados como altamente respeitados no Design — como Itália e Alemanha (Gomes, 2018) —, continua questionando se a prática de Design e a pesquisa acadêmica na área se refletem efetivamente em produção acadêmica (Gemser; De Bont, 2016).

Ainda nesse âmbito, faz-se a ressalva de que a questão da hegemonia linguística é um problema mais amplo da ciência que, somado a restrições relacionadas a assinaturas de revistas científicas, alto preço de artigos científicos e dificuldades econômicas para instituições de ensino nos países economicamente menos desenvolvidos, traz desafios para pesquisas cientométricas em Design. Decorrem disso a dificuldade de contemplar em estudos métricos produções que não estão inseridas no eixo linguístico e de publicação dos países mais desenvolvidos, o que pode trazer ainda mais desequilíbrio acerca do conhecimento que se pode mapear.

Ampliando o olhar quanto a questões linguísticas, percebe-se que há diversos estudos tratando em uma perspectiva nacional de itens como o ensino ou a educação em Design, nem todos de caráter cientométrico. Alguns se localizam em países como Estados Unidos (Ilhan, 2016, 2017), o que permanece no âmbito da língua inglesa. No entanto, além do Brasil (Dutra; Ribeiro; Gavião, 2014; Sant'anna; Alves, 2018), quatro outras nacionalidades também foram objetos de estudos: Turquia (Bayazit, 2009; Erkarlan, 2013), Coreia do Sul (KIM, 2004; Jin; Lee, 2017, 2019, 2021), França (Vial, 2017), Portugal (Costa *et al.*, 2021b). Inclusive, a Coreia do Sul tem um dos primeiros estudos deste caráter (Kim, 2004), não encontrado neste mapeamento por não estar

indexado na base Scopus. A própria dificuldade do idioma, somada ao interesse político em pesquisar sob um recorte nacional a fim de construir um suporte para políticas públicas em Design, pode contribuir para o surgimento de mais estudos nesse caráter.

3.2.6 Dificuldade de medir o impacto da produção científica em Design

Por último nessa discussão, aponta-se para as dificuldades de medir, de forma mais abrangente, o impacto da produção científica em Design, seja no meio acadêmico ou em contexto mais amplo. O impacto da pesquisa é um ponto central na realização acadêmica, na promoção e no financiamento de novos estudos, bem como na credibilidade e na contribuição para o conhecimento realizada por um campo – em áreas aplicadas, como o Design, esse impacto contempla a influência prática e científica (Li; Liao; Yen, 2013).

Inicialmente, o próprio foco em artigos científicos, objeto da maioria dos estudos métricos que abordamos, é considerado como limitado (Gemser; De Bont, 2016), visto que os resultados de Pesquisa em Design e os avanços no conhecimento da área são publicados em diversos outros contextos, como apresentações, artefatos, patentes, catálogos, exposições, projetos e prêmios. Como seria possível verificar se há uma influência da produção científica nos outros meios de produção e publicação de conhecimento? Autores ainda questionam essa lacuna entre prática e pesquisa acadêmica (Gemser; De Bont, 2016).

Já Cash (2020) aponta que é inequívoco o impacto prático da Pesquisa em Design, com base em diversos estudos, porém indica como muito mais controverso o impacto científico da Pesquisa em Design. Além disso, o autor utiliza citações como uma medida de impacto que, mesmo sendo questionada e amplamente aceita, ainda não indica para um uso efetivo de uma pesquisa, visto que uma citação pode ter diversos propósitos e não desencadear um impacto direto em ferramentas, patentes ou práticas de design. Nessa lógica, o autor ressalta que uma avaliação qualitativa dessas citações ainda pode expandir o entendimento do impacto científico da Pesquisa em Design. Uma das conclusões mais pertinentes de Cash (2020) a esse tópico é a de que

há oportunidades significativas para maior impacto teórico e desenvolvimento teórico na interface entre a “essência” da Pesquisa em Design e campos relacionados.

Ainda quanto ao impacto prático da Pesquisa em Design, Burns, Ingram e Annable (2016) indicam como premissa que o mapeamento do conhecimento na área deve ser descomplicado, a fim de promover o uso do conhecimento em Design também para contextos não acadêmicos. Tendo isso em vista, junto da crescente preocupação epistemológica, teórica e cientométrica no Design, é possível apontar que a centralização dos resultados de Pesquisa em Design, tanto em artefatos quanto em novas pesquisas e comunicações científicas, pode colaborar para fomentar esse uso ampliado do Conhecimento em Design. Assim, uma base de conhecimentos já estabelecidos pode evitar perdas de conhecimento, conectando pesquisas similares e direcionando um aproveitamento de resultados de pesquisas cientométricas e discussões levantadas, para fins de desenvolvimentos epistemológicos futuros.

3.3 Considerações sobre a RSL e sobre a discussão levantada no capítulo

São sumarizadas aqui as principais considerações teóricas e metodológicas deste capítulo. Um direcionamento para esta tese, oriundo do estado da arte, é a intenção de dar continuidade a estudos cientométricos na área, investigando de forma abrangente dados da Pesquisa Brasileira em Design. Além disso, devem ser direcionados esforços para explorar melhores visualizações de dados do Design brasileiro.

A partir dos estudos revisados, é possível se delinear um amplo prospecto metodológico para futuros trabalhos, cujo escopo se concentra nas abordagens mais abrangentes da Pesquisa em Design. No entanto, é necessário ampliar o *corpus* para além dos principais periódicos já analisados, tendo por objetivo avaliar a produção brasileira de uma forma mais ampla. Isso se faz relevante na medida em que uma compreensão mais aprofundada da produção científica nacional pode fornecer um panorama da constituição do Design como uma disciplina acadêmica. Com isso, podem ser estabelecidas discussões teóricas, metodológicas e epistemológicas na área mais amparadas em dados sobre Pesquisa em Design.

Dessa forma, considera-se que o suporte de técnicas de mineração de dados e de textos, ainda pouco explorado na Pesquisa em Design e destacado em três trabalhos analisados, pode colaborar para se descobrir padrões desconhecidos na área, somando-se às análises bibliométricas. Faz-se aqui a ressalva de que, desses três estudos, dois deles fazem parte de um mesmo grupo de pesquisa, o que aponta para um cenário não só de poucos estudos que abordem a Pesquisa em Design, mas também de ainda menos trabalhos que explorem outras técnicas quantitativas a partir desses dados.

A pesquisa cientométrica no Design é um campo em desenvolvimento, começando por revisões históricas na década de 2000 e, concomitante à expansão da informação científica e dos estudos métricos, o advento de diversas pesquisas cientométricas na área na década de 2010 e na atual década. No entanto, somente um estudo trata dos dados da pós-graduação brasileira. Nesse foco, pode ser relevante, além de usar maior quantidade de dados, também ampliar a audiência desses dados, conforme o argumento de Viegas *et al.* (2007). Nessa perspectiva, não só é relevante pesquisar sobre a Pesquisa em Design como também ofertar uma visualização mais acessível e centralizada desses resultados aos pesquisadores. Mesmo em uma única pesquisa, resultados podem se fragmentar e ter sua apresentação dispersa entre vários estudos dos mesmos autores com fontes similares de dados. Isso enseja uma abordagem capaz de centralizar e tornar acessíveis resultados e bases de dados em somente um lugar, para fomentar o uso e apropriação desses dados, bem como estimular a realização de mais pesquisas sobre a Pesquisa em Design.

Tem-se em vista, conforme Costa *et al.* (2022), que a produção de dados sobre Design é importante para criar novos conhecimentos¹³ sobre a disciplina e dar suporte ao desenvolvimento de políticas públicas. Nessa lógica, cabe ressaltar que bases de dados são instrumentos importantes para compreender a disciplina e inovar sistematicamente. No entanto, o chamado letramento de dados¹⁴, habilidade de ler,

¹³ Como, por exemplo, para citar uma pesquisa de Costa *et al.* (2022), a falta de conexão entre teses de doutorado em Design em Portugal, que causa ilhas de pensamento, bem como um foco maior na área de artes.

¹⁴ O termo em inglês é *data literacy*, usado por D'Ignazio (2017) e também por Costa *et al.* (2022). Sua tradução literal seria "alfabetização de dados", e também se usa, analogamente, "literacia de dados",

trabalhar, analisar e argumentar com dados como parte de um processo mais amplo de investigação acerca do mundo (D'Ignazio, 2017) ainda se encontra na sua infância no Design. No entanto se, conforme Costa *et al.* (2022), o letramento de dados ainda está para ser aplicado em descobertas sobre o Design, a partir dos estudos levantados aqui é possível ver que já há um caminho sendo traçado nesse sentido.

Os autores apontam que frequentemente os estudos sobre Design usam métodos e técnicas de outras disciplinas, como as ciências sociais e/ou as ciências econômicas. Nessa perspectiva, esse trabalho se alinha à Costa *et al.* (2022), quando argumentam que usar, nos estudos sobre Design, métodos e ferramentas adicionais mais próximas das demandas da prática do design pode enriquecer o processo de pesquisa. Esse uso pode evocar novas formas de visualizar dados, promovendo uma maior disseminação de informações sobre a disciplina e fomentando a discussão.

Portanto, uma parcela da contribuição deste trabalho se dá por observar uma tendência ainda fragmentada no Design, sintetizá-la e nomeá-la, de uma forma nova e ainda não explorada, o que se chama aqui de cientometria no Design ou pesquisa cientométrica em Design. Esta é tomada como a abordagem deste trabalho para com os dados da Pesquisa Brasileira em Design. Nesse ponto, cabe ressaltar que, para conduzir essa investigação, é necessário se apropriar e se aprofundar em conceitos de áreas próximas, os quais servirão de base para a abordagem metodológica. Assim, no capítulo a seguir, são exploradas com mais detalhe as técnicas de descoberta de conhecimento em bases de dados, a ciência de dados, a cientometria e a visualização de dados, conhecimentos adjacentes ao marco teórico desta investigação.

em português. Aqui, optou-se por usar o termo “letramento de dados”, que contempla melhor o conceito e já foi usado em outras traduções (Buzato, 2018).

4 DESCOBERTA DE CONHECIMENTO NOS DADOS SOBRE A CIÊNCIA

É importante, devido ao problema desta pesquisa, que se construa conhecimentos em áreas relacionadas aos dados e em como é possível descobrir conhecimento a partir deles na atualidade. Assim, este capítulo se dedica a explorar a abordagem cientométrica como lente de observação da Pesquisa em Design, a ciência de dados como área que dá suporte tecnológico a esta abordagem, e o contexto de dados abertos, no qual esta investigação se insere.

Cabe ressaltar que o propósito aqui não é conduzir um referencial exaustivo, a fim de esgotar essas áreas e trazer reflexões mais aprofundadas acerca de sua constituição contemporânea, mas sim trazer ao corpo deste trabalho os conceitos pertinentes para que essas áreas sejam contempladas nessa abordagem. O entendimento a ser construído é o de como essas áreas podem contribuir com uma investigação quantitativa sobre a Pesquisa Brasileira em Design que vai resultar em análises de dados, visualizações de dados e uma prova de conceito de uma plataforma para visualização dos dados.

Tendo em vista a grande quantidade de informação científica disponível na atualidade, junto do aumento de interesse nos estudos métricos, bem como na quantificação da ciência e de seu impacto, é importante localizar nesse cenário o conceito de dadificação. Conforme Buzato (2018), a dadificação se configura como uma das tendências advindas da digitalização nas condições de produção do saber, sendo o uso de grandes volumes de dados (*big data*), recursos de aprendizagem de máquina (*machine learning*) e inteligência artificial. Esse uso passa a estar em crescente disputa com o método científico tradicional e com os modelos de busca da verdade baseados em teorias.

Conforme D'Ignazio (2017), mesmo com a grande comoção em torno do “*big data*” e de seus impactos no conhecimento, há uma profunda desigualdade entre os que se beneficiam do armazenamento, da coleta e da análise de dados e os que não participam disso. A autora acrescenta que é muito mais provável que as pessoas sejam discriminadas ou vigiadas com dados do que usem dados para seus próprios fins cívicos. Nessa perspectiva, os dados se tornaram uma moeda de poder. Como

resultado, saber como coletar, encontrar, analisar e se comunicar com dados é de uma importância cada vez maior na sociedade, e pode ser uma forma de engajar-se civicamente. Assim, nessa sociedade moderna de dados, os designers têm papel fundamental na criação de artefatos que mediam nosso acesso aos dados e à informação, como visualizações de dados e interfaces (Mauri *et al.*, 2020).

Santaella e Kaufman (2021) traçam mais um conceito, para além do *big data* e da dadificação: o dataísmo. Usado pela primeira vez em 2013, o conceito passou a se referir ao culto aos dados como fonte de compreensão do mundo, uma visão originada entre tecnólogos do Vale do Silício. Nessa linha, aparenta ser menos um fenômeno e mais uma filosofia, ideologia ou religião – adorada por alguns e abominada por outros, com seus templos substituídos pelas forças do capitalismo de dados, capitalismo de vigilância ou neocolonialismo digital (Santaella; Kaufman, 2021).

Dessa forma, enquanto o dataísmo é uma visão que cultua os dados, a espécie humana tende a se tornar menos importante, visto que o significado é gerado por um sistema externo de processamento de dados (Santaella; Kaufman, 2021). Nesse ponto, há de se considerar que esse conceito não se encaixa no objetivo do presente trabalho, visto que o conjunto de dados a ser analisado aqui, o dos Dados Abertos CAPES, não é gerado automaticamente a partir de interações de pessoas, como na maioria das plataformas que sustentam essa visão, mas sim é um compilado de entradas manuais de dados feitas por atores em todo o Brasil, conforme detalhado na seção 5.1.

Neste capítulo, são tratados três âmbitos da descoberta e visualização de dados em um mundo dadificado: na seção 4.1, dentro da perspectiva deste trabalho, será abordado o interesse métrico em dados sobre produção científica por meio da cientometria; na seção 4.2, é explorada a área de ciência de dados, em busca das ferramentas tecnológicas que podem contribuir operacionalmente para a descoberta de conhecimento nos dados e sua contribuição para a visualização de dados e para os estudos cientométricos; por fim, na seção 4.3, são construídas possibilidades de relação entre o contexto de dadificação e o design, abordando o papel social da visualização de dados em meio à crescente abertura de dados governamentais em portais de dados abertos.

4.1 A cientometria como medição de dados sobre produção científica

Devido à lente de interesse na cientometria e nos estudos métricos, é apresentado aqui mais um breve apanhado histórico e conceituação das terminologias e menos uma revisão de conceitos da área, como os tipos de métricas e as principais contribuições de autores. Essa abordagem, portanto, pretende trazer uma visão geral da área, para contemplar esta como uma possível lente para a observação do campo do Design, sem direcionar o foco para análise de metodologias e métricas usadas em estudos, mas sim para uma reflexão acerca de seus resultados e contribuições epistemológicas.

O que hoje se chama de estudos métricos, originados de uma série de ações ocorridas em diversos campos científicos para o mapeamento de sua produção e de seus principais atores, teve grande evolução e crescimento ao longo do século XX – impulsionados, mais recentemente, pela crescente informatização, quantificação, produção e armazenamento de dados e pelas novas técnicas de tratamento, análise e visualização.

Santos e Kobashi (2009) apontam que mesmo entre os especialistas não há consenso de uma terminologia adequada que delimite especificamente os campos e suas áreas de interesse. Assim, faz-se necessário adotar, no presente trabalho, um direcionamento terminológico, a partir do qual se propõe o uso da palavra cientometria para designar o objeto aqui referido: Price (1969) resume que a cientometria é o estudo quantitativo da atividade científica. Conforme Santos e Kobashi (2009), é a área que se preocupa com a dinâmica da ciência como atividade social, analisando a produção, circulação e consumo de produção científica. Assim, na conceituação dos autores, enquanto a bibliometria estuda livros/revistas científicas para gestão de bibliotecas e bases de dados, a infometria, com métodos e ferramentas para mensurar e analisar os aspectos cognitivos da ciência, abarca tanto bibliometria quanto cientometria.

Dessa forma, o interesse aqui é demarcado na cientometria por conta da produção e na circulação de produção científica como uma das lentes possíveis para investigações aprofundadas sobre o Design enquanto área. Cabe a ressalva de que estudos podem ser considerados como cientométricos mesmo que não se declarem

dessa forma, o que impele a se observar não apenas como estes se descrevem em termos metodológicos, mas principalmente seus objetivos frente ao Design.

Na atualidade, é importante ressaltar o crescimento e popularização de ferramentas e dados cientométricos, o qual tanto se relaciona ao surgimento do “*big data*” quanto à crescente atenção à informação cientométrica por diferentes grupos (Leydesdorff; Wouters; Bornmann, 2016). Nesse cenário, conforme Wouters (2014), a complexidade das infraestruturas do conhecimento pode tanto frustrar ou fazer progredir o desenvolvimento do conhecimento científico acadêmico; discussão essa que estava sendo tangenciada no Design, conforme apresentado no segundo capítulo.

Conforme Santos e Kobashi (2009), os estudos métricos – de natureza quantitativa e estatística – têm se aproximado das mais qualitativas ciências humanas e sociais, visto que essas oferecem teorias e modelos que permitem interpretar os dados em diferentes contextos culturais, políticos, ideológicos e econômicos. Dessa forma, vêm crescendo os estudos internalistas, sobre os conteúdos dos trabalhos científicos, somando-se aos já altamente explorados estudos de natureza externalista, de quantificação de autores, de artigos e de citações.

Nesse ponto, os conceitos centrais da perspectiva quantitativa da cientometria são a produtividade de autores, o núcleo e a dispersão de artigos em periódicos científicos, bem como a frequência de palavras em textos longos – além destes, Santos e Kobashi (2009) citam, como áreas em crescimento, o cálculo de co-ocorrências, a visualização de informações e a análise de redes de colaboração. Há de se considerar, ainda conforme os autores, que os modelos bibliométricos e cientométricos têm os artigos científicos como objetos empíricos privilegiados (Santos; Kobashi, 2009).

A cientometria apresenta grande potencial de aplicação, conforme Silva e Bianchi (2001), oportunizando a governos e instituições de pesquisas o uso de conhecimentos obtidos para implementar políticas de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico. Além disso, traz a possibilidade de estudar programas científicos e mensurar o “poder” e o “prestígio” científico de países, regiões, universidades e centros de pesquisas, bem como detectar a evolução ou declínio de campos e a emergência de novas áreas de conhecimento. Dessa forma, os autores acrescentam que um exame completo da atividade científica e tecnológica requer uma

análise das patentes registradas como principal indicador da área tecnológica, o que também tangencia o Design como atividade produtora de novas tecnologias.

Outro ponto abordado por Silva e Bianchi (2001) é que, quanto mais evoluída uma ciência se mostra, mais cedo ocorreu sua preocupação com a mensuração de sua atividade científica. Isso se relaciona tanto com o fato de que o Brasil tem seguido a tendência internacional de crescimento dos estudos quantitativos da ciência (Santos; Kobashi, 2009), quanto com a recente preocupação epistemológica e cientométrica no Design, e que vai ao encontro do sugerido amadurecimento acadêmico na área. Isto é, se a cientometria configura-se como a ciência da ciência, trata-se aqui da pesquisa sobre a Pesquisa em Design.

4.2 A ciência de dados como uso de tecnologias para descobrir conhecimento

Tomando como ponto de partida o contexto de grande quantidade de informações e sua extensão à pesquisa científica (Petticrew; Roberts, 2006), pensa-se no uso de aplicações tecnológicas de ciência de dados como uma estratégia para ajudar a compreender os conhecimentos gerados em publicações científicas. Igual e Seguí (2017) apontam que o que faz a ciência de dados ser uma tendência atual é menos uma evolução no conhecimento científico e mais a já citada mudança disruptiva na sociedade, causada pela evolução da tecnologia, chamada de dadificação – o processo de transformar em dados aspectos do mundo que nunca haviam sido quantificados antes. Nesse contexto, a ciência de dados encontrou um número crescente de oportunidades de aplicações do conhecimento em análise de dados nas mais diversas áreas (Kotu, 2019).

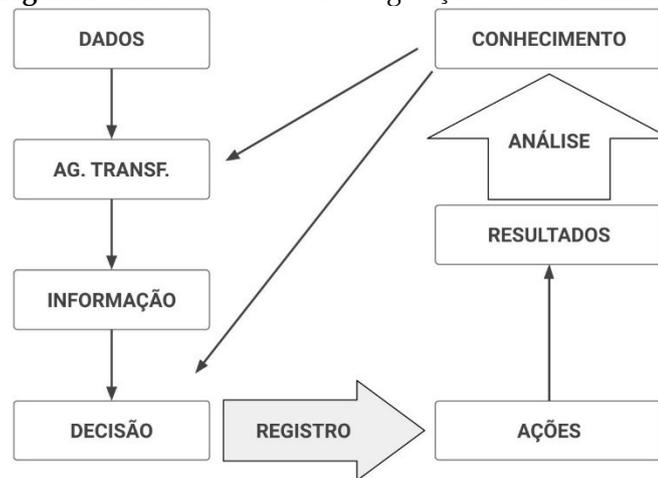
Como uma disciplina, a ciência de dados se localiza na intersecção da Estatística, da Ciência da Computação e do Aprendizado de Máquina, porém está construindo um peso e um caráter próprio (Skiena, 2017). Como um campo de atividade, a ciência de dados contempla um conjunto de princípios, definições de problemas, algoritmos e processos para extrair valor, isto é, padrões não óbvios e úteis, de grandes conjuntos de dados (Kelleher; Tierney, 2018; Kotu, 2019). Por isso, é muito

próxima dos campos da mineração de dados e do aprendizado de máquina, mas é mais ampla no escopo.

Segundo a bibliografia, é possível apontar que o termo ciência de dados é o mais recente, e que autores como Fayyad *et al.* (1996b), Goldschmidt e Passos (2005) e Tan, Steinbach e Kumar (2006) já usavam os termos “descoberta de conhecimento” e “mineração de dados” para se referir a um conjunto de técnicas e ferramentas muito similar. Logo, também serão consideradas neste trabalho algumas definições que não foram encapsuladas inicialmente sob a ciência de dados, mas que hoje estão nela contempladas pelos novos usos terminológicos.

Não obstante o conceito de conhecimento não ser unanimidade, especialmente em áreas como a Filosofia, teóricos da área de decisão têm apresentado modelos que aproximam conhecimento à realidade, ou à solução de problemas. Alter (1996) apresentou um modelo do processo de geração de conhecimento, com ênfase na tomada de decisão (**Figura 1**).

Figura 1 – Processo decisório da geração de conhecimento



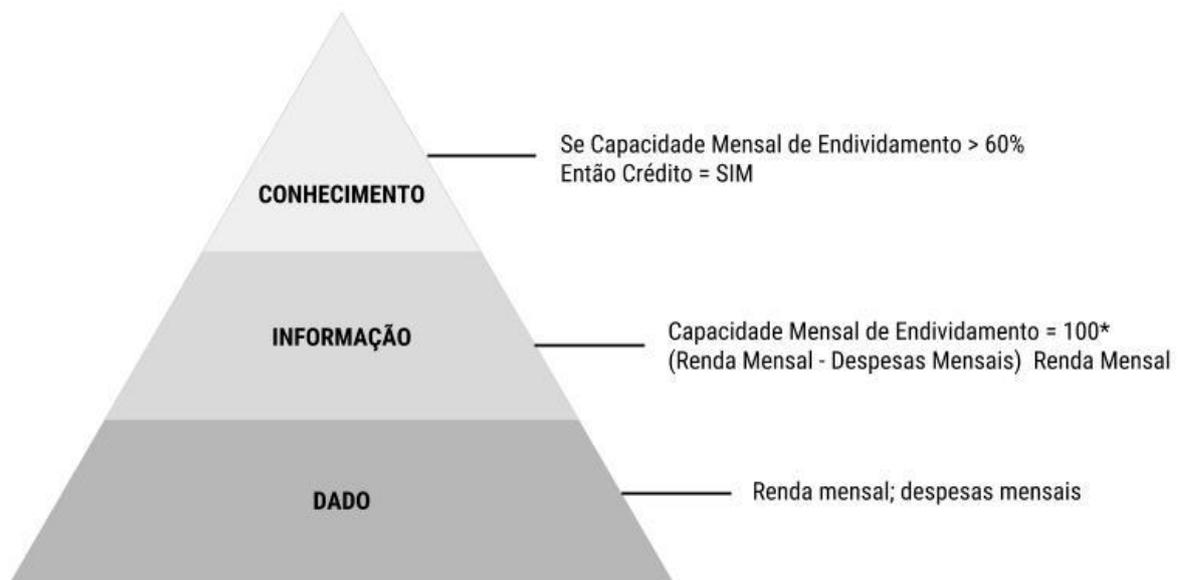
Fonte: traduzido e adaptado de Alter (1996).

Partindo dos dados – representações de um atributo ou característica de uma entidade, de um evento ou de uma pessoa –, uma entidade que cunhou como “agente transformador” – pessoa, processo ou programa de computador – efetua operações, buscando relações entre os dados, excluindo o que não é relevante, a fim de gerar informação. A informação é a base para a tomada de decisão, a qual gera opções de ações. O resultado das ações, quando analisado, gera o conhecimento. O processo é

aqui adaptado com o “registro” das decisões – o qual pode vir a facilitar a geração de conhecimento.

Além disso, é relevante a relação entre os conceitos de dados, informações e conhecimentos na área das tecnologias computacionais. Essa relação hierárquica é representada na **Figura 2**:

Figura 2 – Hierarquia entre dado, informação e conhecimento



Fonte: adaptado de Goldschmidt; Passos, 2005, p. 2.

A partir da hierarquia proposta por Goldschmidt e Passos (2005), os dados podem ser interpretados como itens elementares, coletados e armazenados por recursos de Tecnologia da Informação. No exemplo dos autores, elenca-se a base de dados de uma financeira que armazene a renda e as despesas mensais de clientes. Já as informações representam os dados processados, com significados e contextos definidos. A capacidade de endividamento é uma informação calculada a partir de dados de cada cliente, e indica o percentual do quanto um cliente pode contrair de empréstimos em relação à sua renda. Por último, o conhecimento é o padrão, ou padrões, cuja formulação pode envolver e relacionar dados e informações.

Segundo Fayyad *et al.* (1996b), um padrão deve ser interpretado como um conhecimento representado segundo as normas sintáticas de alguma linguagem formal, ou seja, reconhecível por um humano. Outro termo usado frequentemente para

designar um padrão ou uma regra é o modelo, o qual consiste numa representação abstrata dos dados e dos relacionamentos num determinado conjunto de dados (Kotu, 2019).

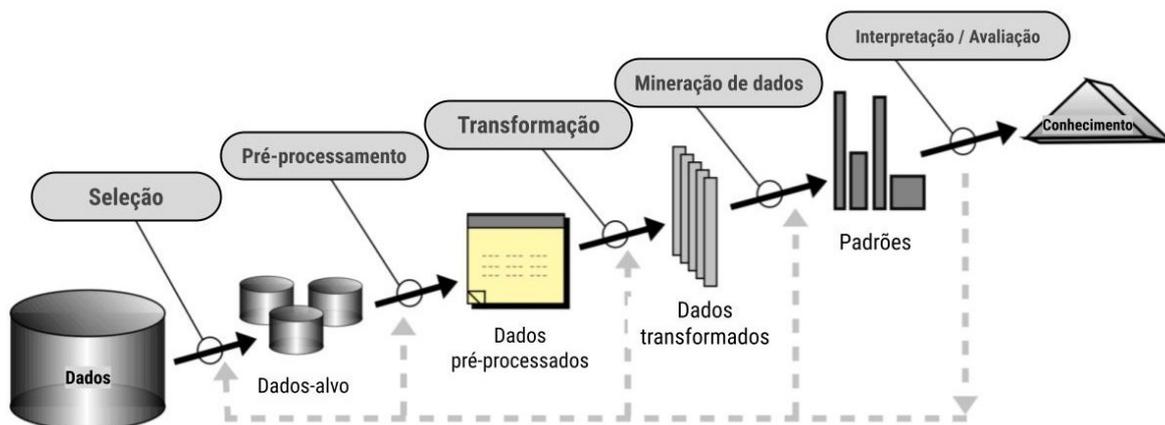
A diferença entre dados estruturados e não estruturados é explorada por Skiena (2017): os conjuntos estruturados de dados podem ser como uma tabela num banco de dados; já os conjuntos não estruturados podem envolver imagens e links, como na Wikipedia, ou misturas de anotações e resultados de exames, como em registros médicos pessoais. Outra classificação de dados é explorada por Skiena (2017): os dados quantitativos consistem de valores numéricos, como a altura e o peso; já os dados categóricos consistem em etiquetas que descrevem as propriedades de objetos sob investigação, como o gênero, a cor do cabelo, e a ocupação.

Quanto ao processo da ciência de dados – ou descoberta de conhecimento –, é um processo interativo e iterativo, o qual envolve passos definidos, que podem ser sequenciais e/ou com *loops*, retornos e repetições a depender das decisões feitas por quem está conduzindo (Fayyad *et al.*, 1996b; Kotu, 2019). Como regra geral, o processo de ciência de dados se inicia com o conhecimento prévio e termina com o conhecimento posterior, que é o entendimento incremental, ganho no processo (Kotu, 2019). Assim, conforme Kotu (2019), o processo da ciência de dados, como toda técnica quantitativa, pode levantar padrões espúrios e irrelevantes de um conjunto de dados – nem todos levam a conhecimentos incrementais.

Há diversos modelos do processo de ciência de dados. Um ponto consensual entre os autores é de que “o pré-processamento de dados talvez seja o passo mais trabalhoso e demorado no processo geral de descoberta de conhecimento” (Tan Steinbach; Kumar, 2006, p. 4), devido às diversas formas através das quais os dados podem ser coletados e armazenados, além das operações que se pretende realizar a partir deles. Esse pré-processamento também é chamado de preparação de dados por autores como Igual e Seguí (2017) e Kotu (2019), ou dividido em seleção, pré-processamento e transformação, como em Fayyad *et al.* (1996b). Kotu (2019) aponta que para conseguir resultados significativos de qualquer conjunto de dados é necessário um esforço preparando, limpando e padronizando os dados, antes que algoritmos possam começar a tocá-los.

Podem ser vistos a seguir alguns modelos de processo de ciência de dados. Na **Figura 3**, um panorama dos passos que compõem o processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados, segundo Fayyad *et al.* (1996b).

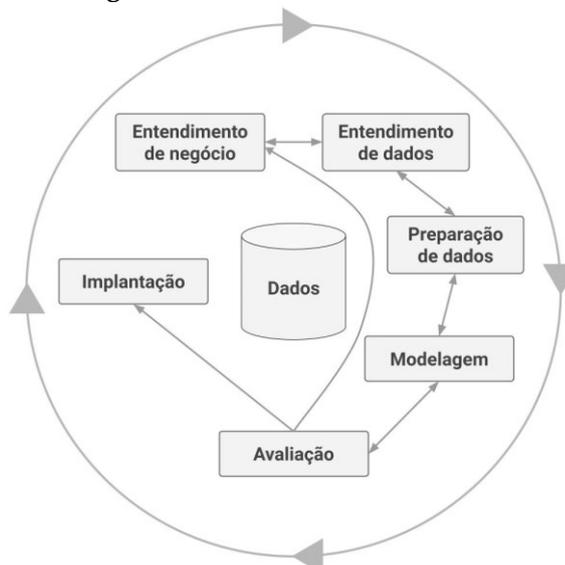
Figura 3 - Um panorama dos passos que compõem o processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados, segundo Fayyad *et al.* (1996b)



Fonte: traduzido e adaptado de Fayyad *et al.* (1996b).

Nesse panorama, tem-se três etapas antes da mineração de dados: seleção, pré-processamento e transformação dos dados. Após a mineração, a interpretação e avaliação de padrões levam ao conhecimento. Mais atualmente, Kotu (2019) cita o framework Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM), como um dos mais adotados para soluções de ciência de dados (**Figura 4**).

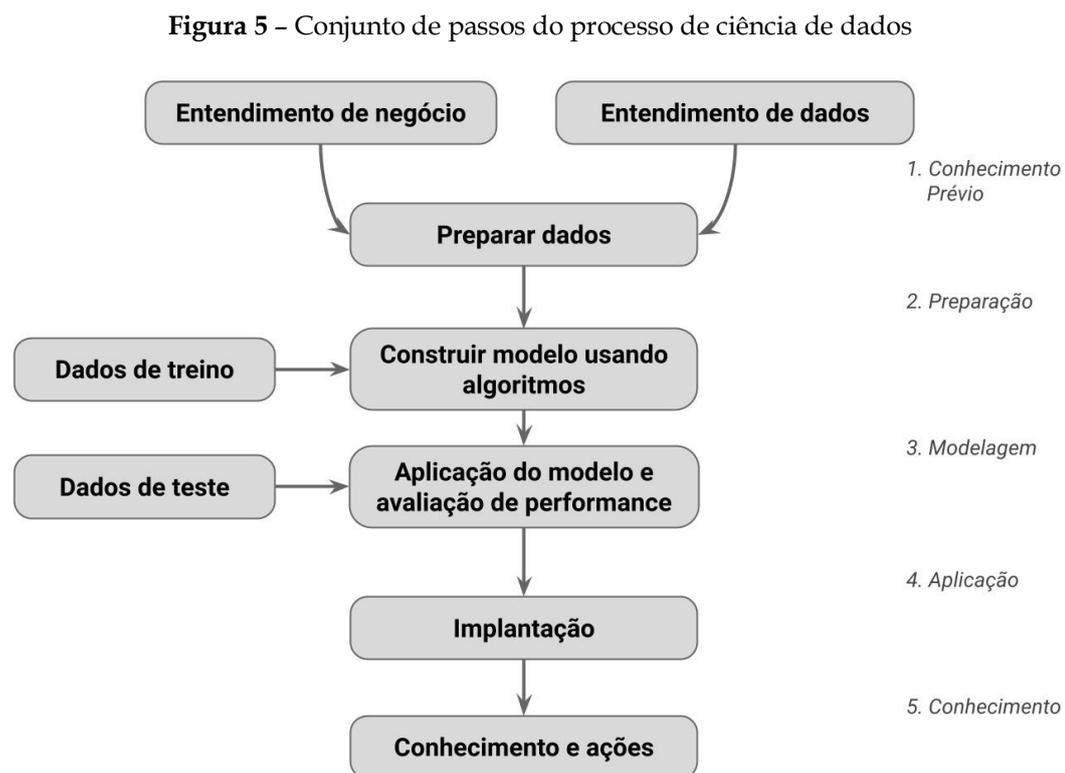
Figura 4 - O framework CRISP-DM



Fonte: traduzido e adaptado de Kotu (2019).

Percebe-se que tanto o CRISP-DM quanto o modelo citado por Fayyad *et al.* (1996b) buscam enfatizar o caráter iterativo e potencialmente cíclico do processo, com a possibilidade de que algumas etapas levem a um retorno a etapas anteriores. Também é possível perceber como tais processos podem se encaixar no modelo de geração de conhecimento proposto por Alter (1996), como a agência de transformação dos dados em informações que dão suporte à tomada de decisão.

Kotu (2019) buscou descrever um conjunto de passos para o processo de ciência de dados que se apresenta como independente de qual algoritmo a ser treinado, testado e implementado, de qual problema a ser resolvido e de qual a ferramenta a ser utilizada nesse processo. Esse conjunto de passos pode ser visualizado a seguir, na **Figura 5**.



Fonte: traduzido e adaptado de Kotu (2019).

No primeiro passo, conforme Kotu (2019), o conhecimento prévio se refere a informações que já são conhecidas a respeito de um tema. Assim, o problema de ciência de dados não emerge de forma isolada, mas se desenvolve sempre a partir de matérias já existentes sobre um tema e de informações contextuais já conhecidas. Esse passo, no processo de ciência de dados, ajuda a definir qual o problema que está sendo

resolvido, como ele se encaixa no contexto e quais dados são necessários a fim de resolver esse problema. Portanto, num trabalho científico, pode ser considerado como o referencial teórico em questão.

O passo de preparação de dados se inicia com uma análise exploratória dos dados, a fim de ganhar um melhor entendimento do conjunto de dados disponível (Kotu, 2019). A exploração de dados provê uma série de ferramentas simples para se atingir um entendimento básico dos dados, contemplando estatística descritiva e visualização de dados, as quais podem expor a estrutura dos dados, a distribuição dos valores, a presença de valores extremos, e destacar inter-relações no conjunto de dados. Além disso, pode ser necessário converter os dados para um formato apropriado para análise. Inicialmente, a coleta de dados pode ser feita diretamente de um arquivo ou obtida em varredura da web; após isso, é feita a transformação dos dados para um formato desejado; em seguida, é feita uma limpeza dos dados, como remoção de erros ou de registros incompletos ou duplicados; por fim, são construídas estruturas ou dicionários de dados para contribuir com a análise a ser feita.

Em seguida, o passo de modelagem envolve a detecção de padrões e representações dos dados, como regras que descrevam relações num conjunto de dados. Pode envolver conjuntos de dados para treinamento de um modelo e conjuntos de dados para teste e avaliação do modelo construído. A avaliação, conforme Tan, Steinbach e Kumar (2006), configura-se como uma etapa de validação, que pode envolver medições estatísticas e testes de hipótese, com a intenção de eliminar resultados não legítimos.

A implantação é a etapa em que o modelo se torna pronto para publicação — em aplicações de negócio, os resultados de ciência de dados precisam ser assimilados em processos de negócios, geralmente em aplicações de *software* (Kotu, 2019). Aqui, é importante considerar que os dados também podem ser armazenados em diversos formatos, como arquivos simples, planilhas ou tabelas relacionais, e podem ficar em um repositório central ou distribuídos em múltiplos locais (Tan; Steinbach; Kumar, 2006).

Por fim, conforme Kotu (2019), chega-se à etapa de obtenção de um conhecimento e de possíveis ações a partir disso. O praticante de ciência de dados deve

invalidar padrões irrelevantes e identificar as informações mais significativas. O impacto das informações obtidas por meio da ciência de dados pode ser medido em relação às informações obtidas por meio de análises básicas de dados.

O processo de ciência de dados não deve ser usado como um conjunto de regras rígidas, mas sim como um conjunto de passos iterativos e distintos que contribuem para a descoberta de conhecimento. Por isso, nessa investigação será considerado o conjunto de passos proposto por Kotu (2019) como ponto de partida, com abertura para um detalhamento maior ou um ajuste do processo conforme a necessidade.

A ciência dos dados, portanto, pode ser delineada como uma metodologia pela qual *insights* acionáveis podem ser inferidos a partir de dados, produzindo uma base para se tomar decisões (Iguar; Seguí, 2017). Conforme os autores, há diversas estratégias para a ciência de dados, sendo que nesse trabalho é abordada a descoberta de padrões, relacionada a análises automáticas para descobrir padrões usáveis e grupos naturalmente formados para simplificar soluções e entendimentos.

Quanto às tarefas de mineração de dados, Tan, Steinbach e Kumar (2006) propõem a seguinte divisão: (1) Tarefas de Previsão, cujo objetivo é prever o valor de um atributo a partir dos valores de outros atributos; e (2) Tarefas Descritivas, que possuem o objetivo de derivar padrões que sintetizem os relacionamentos subjacentes nos dados. As tarefas descritivas têm, muitas vezes, natureza exploratória, e com frequência requerem técnicas de pós-processamento, a fim de validar e explicar resultados. Assim, se define que este trabalho se baseia principalmente nas tarefas de descoberta descritivas, pois pretende-se encontrar padrões e conhecimentos nos dados, sem um objetivo de prever alterações.

Dentre as técnicas, são mais exploradas aqui a estatística descritiva, a análise de rede, a extração de entidades e a modelagem de tópicos, como prova de conceito, tendo como premissa sua congruência com a análise de dados sobre produção científica. Além disso, é explorada a visualização, exibição de dados na forma de gráfico ou tabela, visando à interpretação da informação por uma pessoa, buscando padrões, o que pode ter papel chave na análise e mineração de dados (Tan; Steinbach; Kumar, 2005).

A estatística descritiva aplica os conceitos, medidas e termos usados para descrever as características de uma amostra, junto com gráficos, sendo a base para análises quantitativas de dados. Antes desta técnica, é necessário passar pelas etapas de preparação de dados: (1) obter os dados, (2) analisar os dados, (3) limpar os dados e (4) construir estruturas de dados.

Já a análise de rede é possível quando se considera relacionamentos entre duas ou mais entidades nos dados, como, no contexto acadêmico, quando se abordam redes de coautoria e de citação para verificar a colaboração entre universidades ou nacionalidades. As redes são analisadas por meio de grafos, termo matemático para se referir a uma rede, os quais são definidos como um conjunto de vértices ou nós, que representam entidades (como autores, conceitos etc.), conectados por linhas chamadas arestas, que representam os relacionamentos entre essas entidades (como a colaboração de coautoria em uma publicação, por exemplo).

Quanto à extração de entidades, termos e palavras-chave, está relacionada a uma ampla necessidade de determinar, em um *corpus* de documentos, sobre quais “coisas” eles falam (Cady, 2017). Isso pode se delimitar em entidades específicas, como nomes de pessoas mencionados no documento, até tópicos mais gerais, relacionados a conceitos e palavras-chave. Cady (2017) acrescenta que geralmente o reconhecimento de entidades se faz por meio do tagging da função sintática de cada palavra em uma frase, geralmente buscando substantivos como entidades.

Por sua vez, a modelagem de tópicos geralmente se refere a encontrar tópicos mais amplos, tendo como premissa que um determinado trecho de texto é uma combinação de vários tópicos, e que palavras usadas juntas com frequência tendem a estar relacionadas a um mesmo tópico (Cady, 2017). Nessa perspectiva, cada documento é escrito sobre uma mistura de tópicos, os quais se associam a um conjunto específico de palavras, e certas palavras podem representar vários tópicos (Skiena, 2017). Enquanto uma abordagem não supervisionada, conforme Skiena (2017), a modelagem de tópicos infere, em documentos, tópicos e listas de palavras para cada tópico, induzindo uma estrutura em dados não estruturados – por exemplo, títulos, resumos ou textos de documentos. O autor acrescenta que um dos métodos mais populares é a abordagem chamada Alocação Latente de Dirichlet (LDA), que se baseia

em distribuições de probabilidade, considerando uma distribuição de tópicos mais prováveis para cada documento e uma distribuição de palavras mais proáveis para cada tópico. Assim, de acordo com as palavras que estão presentes, é possível inferir relações entre palavras, entre tópicos e entre documentos.

Além disso, pondera-se que mineração de dados não é um recurso novo nem infalível e depende de uma série de fatores, principalmente de uma noção da questão a ser respondida, os meios para tal e uma higienização dos dados, sendo indicado como fácil de se fazer mal feito por Larose (2005). O autor ainda acrescenta que a mineração de dados é que deve se adaptar ao processo humano de resolução de problemas, e que não são os humanos que devem se moldar a ela, isto é, pode-se considerar que é uma ferramenta ou parte do processo de pesquisa, e não a metodologia ou a pesquisa em si. Destaca-se, por fim, que abordagens metodológicas relacionadas à ciência de dados são recentes no campo do Design e podem trazer mais recursos de análise e resultados potencialmente relevantes.

A seguir, é abordada a visualização de dados em portais de dados abertos.

4.3 A visualização de dados como acesso à informação em portais de dados abertos

Nos últimos anos, os avanços nas tecnologias de informação, na ciência de dados e nas ferramentas para análise de dados têm sido exponenciais. Somado ao dramático fluxo de dados sendo produzidos, coletados e armazenados, tem sido cada vez mais ampliado o arsenal de recursos analíticos disponíveis para a pesquisa científica (Hey *et al.*, 2009). Conforme Parraguez e Maier (2017), esse fenômeno tem sido descrito como uma revolução guiada por dados, que reformulou os cenários industrial e científico, transformando os recursos, a atenção e as citações.

Um elemento importante que facilita tal revolução de dados é a crescente demanda por dados abertos, o qual tem levado a aumentos na transparência, na prestação de contas, e tem permitido maior replicabilidade e reuso de dados na pesquisa científica (Parraguez; Maier, 2017). Tal demanda tem sido suprida por portais de dados abertos, pelos quais os governos podem permitir a publicação, a busca, a análise, a visualização e o compartilhamento de conjuntos de dados (Lnenicka;

Nikiforova, 2021). Além disso, é facilitada a possibilidade do desenvolvimento de novas aplicações, produtos e serviços inovadores a partir dos dados abertos (Mukutu; Colaco, 2012).

Nesse cenário, torna-se cada vez mais relevante a área da visualização de dados, a qual tem se disseminado de forma exponencial na contemporaneidade, a partir do advento do *big data* e da crescente produção e armazenamento de dados nas mais variadas esferas da sociedade. Por meio da visualização de dados, a síntese de dados – informações e histórias acerca dos dados – pode ter seu público ampliado para além de analistas de dados e desenvolvedores de sistemas, que possuem os conhecimentos necessários para manipular os dados brutos (Eberhardt; Silveira, 2018). Através de visualizações, diversas esferas da sociedade – como a política, as empresas e as instituições educacionais – podem compreender grandes volumes de dados de forma rápida e simplificada, e usar essas informações para conhecer melhor a própria sociedade e tomar decisões individuais e coletivas (Eberhardt; Silveira, 2018; Lnenicka; Nikiforova, 2021; Gao; Janssen, 2022).

Quanto à relação entre especialistas e não especialistas na manipulação e compreensão de dados, é importante ressaltar que há diversas perspectivas disciplinares acerca dos dados abertos e da visualização de dados: são discutidas as melhores definições e termos para se usar, como visualização de dados, termo já citado, bem como visualização de informação, visualizações interativas, gráficos informativos ou, inclusive, apenas visualização. Além disso, também é possível notar perspectivas de áreas específicas do conhecimento acerca da visualização de dados, como o design gráfico, o design da informação, a ciência de dados e a estatística. Dessa forma, nesse estudo, a abordagem aos problemas relacionados a dados parte da perspectiva do Design, a fim de complementar o marco teórico com áreas de conhecimento relacionadas aos dados para, por fim, observar a própria Pesquisa em Design. Essa abordagem pode esbarrar em problemas já apontados na literatura, como a necessidade de conhecimento especializado em programação e ferramentas de dados (Zuiderwijk, 2015; Eberhardt; Silveira, 2018).

Conforme Parraguez e Maier (2017) e Cash (2020), é importante ter em vista que o desenvolvimento e o crescimento de áreas científicas dependem de sua capacidade

de coletivamente adquirir, analisar e interpretar dados. No cenário do Design, explorado em maior detalhe nos capítulos 2 e 3, é importante tanto ampliar a abertura de conjuntos de dados para possibilitar a condução e a replicabilidade de novas pesquisas quanto ampliar a capacidade da área de observar os dados acerca das suas próprias pesquisas para dar suporte à formulação de novos estudos.

Esse subcapítulo é iniciado com uma abordagem conceitual e histórica dos dados abertos, considerando principalmente as questões concernentes aos chamados Dados Abertos Governamentais. Em seguida, são levantados no referencial teórico os principais conceitos acerca de visualização de dados, *dashboards* e design da informação. A seguir, é explorado o conceito de dados abertos.

4.3.1 Dados abertos e portais informativos de dados

Os dados abertos ganharam popularidade, originalmente, nos círculos acadêmicos, como parte de um movimento para desenvolver comunidades científicas abertas garantindo acesso livre a dados acadêmicos publicados em repositórios digitais (Kassen, 2013). Com o advento da digitalização crescente da ciência, do formato das publicações e também dos dados coletados e armazenados, iniciou-se o movimento chamado de ciência aberta. A ciência aberta tinha princípios para o compartilhamento e abertura das bases de dados usadas em pesquisas, com a finalidade de promover a inspeção dos dados, a confiabilidade metodológica das pesquisas científicas e, por fim, o aumento da taxa de descobertas científicas (Murray-Rust, 2008).

Parraguez e Maier (2017) destacam, como exemplo da crescente demanda e suporte para dados abertos, as diretrizes de Promoção da Transparência e da Abertura (TOP) para periódicos. Kassen (2013) acrescenta que, mais tarde, os dados abertos ganharam um significado político, principalmente com o lançamento de projetos de dados abertos governamentais como o data.gov nos Estados Unidos. Murray-Rust (2008) destaca que os dados abertos na ciência poderiam ser usados para definir como os dados científicos devem ser publicados e reutilizados sem barreiras de preço ou permissões como o *copyright* – isto é, “manuscritos podem ter *copyright*, enquanto fatos são de domínio público” (Murray-Rust, 2008, p. 22).

O autor ainda destaca as diversas confusões na aplicação do termo “aberto”, podendo ser usado como *open* ou *libre (free)* em diversas linguagens. Além disso, Murray-Rust (2008) aponta que os dados abertos se relacionam mais ao movimento *open source (libre)*, relacionado aos *softwares*. Assim, em termos conceituais, os dados considerados “abertos” são, segundo a Política de Dados Abertos do Governo Federal brasileiro:

dados acessíveis ao público, representados em meio digital, estruturados em formato aberto, processáveis por máquina, referenciados na internet e disponibilizados sob licença aberta que permita sua livre utilização, consumo ou cruzamento, limitando-se a creditar a autoria ou a fonte (Brasil, 2016).

A partir disso, tratam-se de um formato de arquivo não proprietário, livre de restrições legais e com especificação documentada e disponibilizada on-line, a partir da qual qualquer pessoa pode livremente acessar, utilizar, modificar e compartilhar para qualquer finalidade. É importante destacar que tal condição viabiliza essa pesquisa e possibilita inclusive sua atualização posterior frente aos novos dados coletados nos anos posteriores.

Além disso, a W3C (World Wide Web Consortium) criou um grupo de trabalho para estabelecer boas práticas de dados na web e estruturar um ecossistema de dados abertos que beneficie a interoperabilidade entre fornecedores e consumidores de dados abertos, visando melhoria no processo de reuso, confiabilidade e ampliação do potencial de uso, independente da tecnologia adotada (Lóscio; Burle; Calegari, 2017). O documento consiste em um conjunto de recomendações estáveis, sendo estabelecidas 35 boas práticas para a publicações de dados na web, estruturadas em 13 desafios, a saber: metadados, licenças de dados, proveniência de dados, qualidade de dados, versão de dados, identificadores de dados, formatos de dados, vocabulários de dados, acesso a dados, preservação de dados, feedback, enriquecimento de dados e republicação (Lóscio; Burle; Calegari, 2017).

Ainda sobre o conceito de dados abertos, Janssen (2011) lembra que a sua premissa básica é de que os dados podem ser usados para qualquer propósito e de que os padrões de uso não podem ser previstos. Kostovski *et al.* (2012) acrescentam que os dados podem ser usados por aplicações construídas sobre eles, alavancando seu valor e fornecendo aos usuários finais, ou seja, os cidadãos, informações úteis, ideias,

análises, serviços digitais etc. Chan (2013) também destaca que negócios e cidadãos podem acessar e reusar os dados para criar produtos e serviços inovadores com valor agregado.

Com a grande quantidade de informação disponível em empresas, organizações e órgãos públicos, líderes e gestores começaram a investigar como aproveitar todo o potencial dessa grande massa de dados (Assumpção, 2021). Assim, o dado se tornou um elemento essencial para qualquer organização no desenvolvimento de suas estratégias institucionais (Leão *et al.*, 2022). Os autores apontam que as agências e instituições do setor público são as maiores criadoras e coletoras de dados em diferentes formatos para muitas diferentes áreas, como trânsito, saúde, economia e outros (Lnenicka; Nikiforova, 2021; Gao; Janssen, 2022).

Se esses dados abertos de instituições públicas podem ser livremente usados, modificados e compartilhados por qualquer pessoa para qualquer propósito, podem ser referidos como Dados Abertos Governamentais (DAG) – no inglês *Open Government Data* (OGD) (Lnenicka; Nikiforova, 2021). Nessa perspectiva, durante os últimos anos, muitos países começaram a tornar seus dados publicamente disponíveis como parte do movimento de Dados Abertos Governamentais (Eberhardt; Silveira, 2018). Conforme Zuiderwijk (2015), os DAG têm o potencial de levar a benefícios, como ganhar novos *insights* para pesquisas guiadas por dados, permitindo a geração de novos conjuntos de dados, informação e conhecimento, quando dados de diversas fontes são combinados. Além disso, permitem o escrutínio público em profundidade, por tornar fácil de se analisar, processar e combinar dados (Zuiderwijk, 2015).

Os dados abertos podem ser usados como um instrumento para o desenvolvimento de políticas públicas, bem como para ganhar *insights* e propor soluções para problemas da sociedade (Ruijer *et al.*, 2017). Essa é atualmente a última manifestação prática do ideal de transparência de governo (Eberhardt; Silveira, 2018). Os autores acrescentam que, ainda que publicar os dados governamentais tenha alguns benefícios, o movimento de Dados Abertos Governamentais ainda não é totalmente adotado (Eberhardt; Silveira, 2018).

Para expor os dados abertos na Web e torná-los disponíveis aos usuários finais, os governos desenvolvem e usam sistemas conhecidos como portais de dados abertos

(Kostovski *et al.*, 2012). O Brasil, membro e cofundador da Parceria para Governo Aberto (*Open Government Partnership - OGP*), criou em 2012 o seu portal de dados abertos¹⁵, no qual centraliza a busca e o acesso aos dados e às informações públicas (Assumpção, 2021). A sua criação faz parte das ações determinadas no Primeiro Plano de Ação de Governo Aberto, lançado em 2011, ano em que também foi sancionada a Lei de Acesso à Informação Pública (Lei 12.527/2011) (Brasil, 2011).

O conceito do portal de dados abertos é definido como uma plataforma de software que inclui um ecossistema de software que suporta as interações de diferentes usuários com dados abertos, incluindo a busca e a detecção de conjuntos de dados, a publicação, a análise e a visualização de conjuntos de dados, e o compartilhamento e o desenvolvimento de histórias de conjuntos de dados (Ojo *et al.*, 2016). Os portais de dados abertos contêm informação sobre conjuntos de dados no formato de metadados e permitem que conjuntos de dados sejam acessados, baixados e enviados (Lnenicka; Nikiforova, 2021).

Há de se levar em conta que o desenvolvimento desses portais, por meio dos quais as agências e instituições do setor público em níveis nacional e local divulgam seus dados dentro dos princípios de DAG, é geralmente associado a melhorias em sua usabilidade, experiência de usuário e qualidade em geral. Mesmo assim, eles ainda recebem uma grande quantidade de críticas tanto da sociedade quanto de especialistas técnicos (Lnenicka; Nikiforova, 2021). Ainda conforme Lnenicka e Nikiforova (2021), criar uma infraestrutura de dados com um ponto central representado por um portal de DAG é somente o primeiro passo para permitir que as pessoas reutilizem conjuntos de dados abertos. O valor gerado pela reutilização desses dados requer que conjuntos de dados realmente relevantes sejam divulgados, bem como sejam disponibilizadas nos portais de DAG funcionalidades adequadas e utilizáveis para diferentes atores interessados.

Nesse cenário, existem exemplos de apps úteis criados por desenvolvedores com experiência em tecnologia que usam Dados Abertos Governamentais para gerar conteúdo, no entanto são levantadas questões se isso pode realmente enriquecer as relações cidadão-governo (Ruijter *et al.*, 2017). Isto é, publicar conjuntos de dados

¹⁵ Disponível em <https://dados.gov.br/home>. Acesso em: 20 mar. 2022.

aleatórios não faz com que automaticamente estes sejam úteis ou de valor para cidadãos – pode não haver uma correspondência entre os dados publicados e os dados nos quais os usuários estão interessados em relação a um problema social (Ruijter *et al.*, 2017). Dessa forma, o desenvolvimento de aplicativos com base nos dados abertos pode beneficiar os cidadãos na forma de prestação de serviços, no acesso a serviços públicos e na avaliação dos problemas de interesse público (Portal Brasileiro de Dados Abertos, 2022).

Nessas aplicações, em vez de apenas apresentar informação, é possível contar uma história, como forma de integrar cidadãos na resolução de um problema público e em atividades de criação de valor (Ruijter *et al.*, 2017). Nesse ponto, é necessário que os dados abertos sejam compreensíveis (Lourenço, 2015). Mais especificamente, Gebre e Morales (2020) apontam como o uso de dados pode ser distinguido por especialistas internos – como programadores e analistas de dados – e por usuários externos – qualquer cidadão. Com isso, os autores enfatizaram o uso de abordagens interativas e funcionalidades, bem como a necessidade por aumentar o letramento de dados entre todos os envolvidos.

Além da questão relacionada ao letramento de dados, Lnenicka e Nikiforova (2021) destacam que os dados abertos devem ser fornecidos com informações descritivas adicionais, cuja compreensão é tão importante quanto a dos próprios dados. Desse modo, permite-se que os dados sejam reutilizados com uma compreensão completa de todo o conjunto de dados e de cada um de seus atributos. Portanto, os metadados e a sua qualidade são tão importantes quanto os dados. A inclusão de metadados facilita e acelera o uso de dados abertos, melhorando a experiência de seus usuários e contribuindo para a compreensão e a interpretação dos conjuntos de dados pelo público, a fim de criar transparência (Janssen *et al.*, 2017).

A transparência, no setor público, pode ser definida como a disponibilidade de informação sobre uma organização ou ator que permite a atores externos monitorar a performance interna dessa organização (Grimmelikhuijsen; Meijer, 2014). Dessa forma, os Dados Abertos Governamentais (DAG) se tornaram um dos conceitos-chave que moldam os esforços de governos para serem mais transparentes e responsáveis (Lnenicka; Nikiforova, 2021).

Assim, Janssen *et al.* (2017) apontam que os portais de dados abertos hoje cumprem o papel de uma interface que cria transparência. Contudo, Lnenicka e Nikiforova (2021) fazem a ressalva de que a transparência depende não somente de quão visível a informação está, mas também de quão compreensível ela é para os usuários. Assim, infelizmente, os autores apontam que os metadados também podem ser obstáculos (Janssen *et al.*, 2017) que os portais de dados abertos ainda não superaram, o que dificulta a compreensão dos dados divulgados, reduz o seu valor e o valor de seu possível reuso (Lnenicka; Nikiforova, 2021).

Outros conceitos que abordam os obstáculos e barreiras que acabam por dificultar a compreensão dos dados abertos são a encontrabilidade de dados e a acessibilidade de dados. Lnenicka e Nikiforova (2021) apontam que a encontrabilidade de dados é uma das barreiras mais populares, mas raramente notada, nos portais de dados abertos. Junto de um formato amigável aos usuários, essa é uma segunda barreira em popularidade, relacionada ao acesso a dados. Ruijer *et al.* (2017) apontaram que usuários frequentemente admitem que, mesmo quando dados são divulgados, eles algumas vezes não podem ser encontrados.

Já a acessibilidade de dados é considerada como uma premissa do uso de dados, e reflete a extensão na qual dados são disponíveis, abordáveis e convenientes de se chegar (Lnenicka; Nikiforova, 2021). Conforme Ruijer *et al.* (2017), esse é um dos princípios primários de governo aberto, e é um dos mais importantes fatores para portais de dados abertos.

A fim de estimular e facilitar o uso de plataformas de dados abertos, acadêmicos se preocuparam com uma variedade de requisitos gerais de usuário, como usabilidade, pontualidade, valor e qualidade de dados (Ruijer *et al.*, 2017). Por fim, é avaliado que a qualidade dos dados é um dos principais desafios relatados por estudos que aplicaram técnicas de visualização para Dados Abertos Governamentais (Assumpção, 2021; Ansari; Barati; Martin, 2022).

Nessa perspectiva, embora no passado o portal de dados abertos fosse quase inteiramente independente dos usuários e cidadãos que forneciam a maioria dos dados, quando os portais de dados abertos eram os únicos atores, hoje em dia, Lnenicka e Nikiforova (2021) indicam que cidadãos também são considerados como

coatores e coprodutores dos serviços públicos. Gao e Janssen (2022) complementam, apontando que a criação de valor a partir de dados abertos é um processo complexo que é criado em constelações de atores, nas quais cada ator tem diferentes capacidades e papéis. Assim, usam uma metáfora de ecossistema, que pode ser usada para modelar as interações entre esses diferentes elementos. Um ecossistema é composto de componentes que interagem, enquanto componentes específicos variam de ecossistema para ecossistema. No ecossistema de valor dos dados abertos, destaca-se os infomediários, intermediários que extraem, agregam e transformam dados, tornando-os mais valiosos e importantes do que dados brutos para usuários finais.

Frequentemente, os infomediários escondem a complexidade dos usuários finais e desenvolvem aplicações para permitir a criação de valor dos dados (Gao; Janssen, 2022). Algumas vezes, o processo de visualização é adotado para tornar os resultados fáceis de serem compreendidos (Gao; Janssen, 2022). Mutuku e Colaco (2012) acrescentam que, para o portal de dados abertos ser um sucesso, cidadãos, usuários finais e beneficiários devem estar cientes de qual informação consta nas plataformas de dados e qual é sua relevância e utilidade. Essa conscientização pode ser fomentada por meio de interpretação direta dos dados no portal, mas talvez mais importante, através de informação facilmente compreensível criada por partes intermediárias a partir de análises e visualizações dos dados abertos.

Lnenicka e Nikiforova (2021) apontam que ferramentas de visualização de dados, análise de dados e estatística devem ser fornecidas nos portais de dados abertos, permitindo ao usuário ganhar *insights* do conteúdo dos conjuntos de dados de uma forma mais amigável. Além disso, o usuário pode ganhar resultados iniciais sem seu processamento, por exemplo, em gráficos, ou visualizações, ou mapas. Assim, também se faz consideravelmente mais fácil para não especialistas em TI usar dados, o que permite potenciais resultados sem ações adicionais com os dados.

Eberhardt e Silveira (2018) corroboram, ao afirmar que, considerando a quantidade de dados de governo que estão sendo tornados públicos durante os últimos anos, ferramentas de visualização para Dados Abertos Governamentais se tornaram fundamentais para que usuários possam extrair o máximo de informação disponível. Além disso, Ansari, Barati e Martin (2022) atestam que a complexidade das

plataformas de DAG criou uma lacuna entre produtores de dados e usuários de dados, e que complementar os dados abertos com visualizações pode contribuir para se alcançar um envolvimento mais amplo entre as diferentes partes interessadas. D'Ignazio (2017) acrescenta que há um desequilíbrio entre os que produzem os dados, como os cidadãos, e os que têm capacidade e competência para usá-los, como os especialistas e as empresas. Ainda, Eberhardt e Silveira (2018) indicam que o uso de diferentes tipos de técnicas de visualização se mostrou útil para compreender grandes quantidades de dados em campos como a economia, a ciência básica e a história.

Ainda, Eberhardt e Silveira (2018) lembram que por séculos os humanos usaram as visualizações de dados para consumir e compreender grandes quantidades de dados, visto que forneceram um método para analisar e compreender tais dados de uma forma melhor. Desse modo, o uso de visualizações permite descobrir tendências e desvios que seriam difíceis de se detectar em análises dos dados brutos. “Isso se torna mais crítico quando os usuários não sabem exatamente o que estão procurando e a ferramenta de visualização é a responsável por fornecer *insights* a eles” (Eberhardt; Silveira, 2018, p. 2, tradução nossa¹⁶).

Tendo em vista a visualização de dados como forma de tornar o processo de análise de dados amigável aos usuários finais, trata-se a seguir do conceito de visualização de dados em relação a portais e *dashboards* de dados.

4.3.2 Visualização de dados e design de dashboards de dados

Após a exploração dos conceitos de dados abertos e ferramentas relacionadas a eles, como os portais de dados abertos, aqui se adentra no que concerne à visualização dos dados. É interessante ter como ponto de partida a dualidade semântica do termo “visualização”, o qual pode se referir à geração de imagens mentais, ao processo de representar algo por meio de imagens e ao próprio produto desse processo – uma visualização pode ser uma imagem mental, ou o próprio processo de criar uma visualização, ou uma visualização.

¹⁶ Original em inglês: *This gets more critical when the users do not know exactly what they are looking for and the visualization tool is responsible for providing insights to them.*

Ansari, Batari e Martin (2022) apontam que uma gama cada vez maior de disciplinas está adotando técnicas de visualização de dados, reforçadas pela maior disponibilidade de dados e pela acessibilidade de ferramentas para análise. Conforme Munzner (2014), esse aumento recente na disponibilidade de dados e de ferramentas acabou por expandir a audiência de visualizações de dados e resultou num fluxo de pesquisas sobre visualização de informação, em meio à preocupação de criar visualizações mais eficazes para a exploração e a comunicação de dados.

Assim, hoje a visualização de dados é uma área interdisciplinar, em expansão desde o início do século XXI, visto o avanço na informatização trazido pelas mídias digitais, e que pretende contribuir com a organização do pensamento frente à avalanche de dados da contemporaneidade (Kosminsky *et al.*, 2019). Manovich (2010) destaca a popularidade crescente da visualização de informação, apontando que, mesmo assim, não é tão fácil traçar uma definição que funcione para todos os tipos de projetos de visualização de informação sendo criados. O autor aponta uma definição inicial de visualização de informação como um mapeamento entre dados e uma representação visual (Manovich, 2010). Essa seria uma definição genérica, que não cobre aspectos da visualização de informação como as distinções de visualizações estáticas, dinâmicas e interativas, itens cada vez mais importantes com a crescente digitalização da atualidade.

O autor ainda aponta que a maioria das definições fornecidas por pesquisadores da ciência da computação iguala a noção de visualização da informação ao uso de interfaces e representações visuais interativas guiadas pelo computador. Um exemplo desse caso é a definição de Keim *et al.* (2006), de visualização de informação como comunicação de dados abstratos por meio do uso de interfaces visuais interativas. Isso pode ser considerado hoje uma realidade em muitos casos, mas não é uma regra: há exceções, como o movimento, na contramão dessa tendência, de pesquisas que abordam a visualização em meios físicos (Jansen; Dragicevic; Fekete, 2013; Vande Moere, 2008; Sacagami; Carneiro; Kosminsky, 2019).

Os primeiros artefatos que mostravam o mapeamento citado por Manovich (2010), de transformação de dados brutos em representações visuais eram, inicialmente, os mapas, que tiveram desenvolvimento acentuado no Ocidente com as

navegações europeias a partir do século XIV. Mesmo assim, conforme Tufte (2001), os primeiros mapas com dados foram um grande passo. Tufte (2001) aponta que, talvez pela diversidade de habilidades requeridas – artísticas-visuais, estatísticas-empíricas e matemáticas – foi somente entre 1750 e 1800 que os primeiros trabalhos nessa área foram publicados e os principais gráficos estatísticos foram criados: área e comprimento para apresentar quantidade, séries temporais, gráficos de dispersão, e apresentações de múltiplas variáveis.

Tais representações vieram a dar um corpo visual a logaritmos, coordenadas cartesianas, cálculos e teorias probabilísticas. Tufte (2001) destaca o papel de J. H. Lambert (1728-1777), cientista e matemático suíço-alemão, e de William Playfair (1759-1823), economista político escocês, no desenvolvimento e na evolução de quase todos os designs fundamentais de gráficos, substituindo tabelas convencionais com as representações visuais sistemáticas de sua aritmética linear.

O autor acrescenta que os gráficos modernos de dados podem fazer muito mais do que simplesmente substituir tabelas estatísticas – os próprios gráficos são instrumentos para se pensar sobre informações quantitativas. Conforme Tufte (2001), de todos os métodos para analisar e comunicar informações estatísticas, os gráficos de dados bem projetados são usualmente os mais simples e ao mesmo tempo os mais poderosos.

Tendo em vista a visualização como forma de se analisar dados quantitativos, Costa *et al.* (2021c) apontam que o exercício cíclico referente aos dados, de coleta, análise, mapeamento, interpretação e emergência de novo(s) questionamento(s) é um processo intrínseco à representação no âmbito do design da informação. Com isso, assim como Cairo (2011), também se aborda aqui a visualização de dados como parte fundamental do design da informação, sendo definida como o uso de representações gráficas para ampliar a cognição. Nesse ponto, cabe ressaltar os elementos que formam as representações visuais – conforme Tufte (2001), na visualização de dados os gráficos apresentam visualmente quantidades, por meio da combinação do uso de pontos, linhas, um sistema de coordenadas, números, símbolos, palavras, sombreamentos e cores.

Assim, Cairo (2011) desenvolve o conceito de visualização, como uma disciplina que consiste em transformar dados em informação semântica — ou em criar as ferramentas para que qualquer pessoa complete por si só este processo —, por meio de uma sintaxe de fronteiras imprecisas e em constante evolução, baseada na conjunção de signos de natureza icônica — figurativos — com outros de natureza arbitrária e abstrata — não figurativos, como textos e estatísticas. Tendo em vista essa relação com o Design da Informação e com aspectos visuais, a visualização de dados é uma das etapas do processo de descoberta de conhecimento em dados mais próximas aos fundamentos de Design Gráfico/Visual (Ambrose; Harris, 2009). Dessa forma, a visualização de informação pode ser considerada como um processo de design cujo resultado é materializado em visualizações (Almeida, 2022).

Quanto aos elementos visuais, Cairo (2011) traz divergências com o chamado minimalismo, ao qual Tufte (2001) se afiliava de forma mais acentuada, tendo sido um dos pioneiros a promover esse princípio na visualização de dados. O autor coloca que, a partir de sua definição, nem todos os recursos gráficos que não codificam diretamente algum dado, como linhas de grade ou *grids*, ou que sejam redundantes, como textos explicativos, são inúteis e elimináveis — pelo contrário, eles podem ajudar na leitura e na compreensão de um gráfico. Cairo (2011) também lembra que estudos anteriores indicaram que o impacto emocional de um gráfico pode facilitar sua memorização em longo prazo, o que se relaciona com a ampliação da cognição previamente citada.

Cairo (2011) resume a divergência de princípios com a oposição entre: minimalistas, que favorecem apresentações mais abstratas, funcionais, densas, multidimensionais, de originalidade moderada e que evitam a redundância; e os profissionais procedentes de disciplinas mais brandas — menos duras —, como o Design Gráfico e o Jornalismo, os quais costumam preferir gráficos mais figurativos, estéticos, leves, unidimensionais e, dependendo do caso, de uma certa originalidade com algo de redundância que reforce as mensagens.

Uma crítica importante a essa segunda abordagem da visualização de dados é apresentada por Tufte (2001), que apontou diversos casos em que os gráficos acabavam por ser amadores, enganando leitores ingênuos por meio de erros de interpretação e

de apresentação de dados, bem como confusões causadas pelo exagero no uso de elementos ilustrados e decorativos em publicações impressas. Esses casos resumem o que o autor chamou de gráficos enganosos. Tufte (2001) destaca que a maioria do pensamento do século XX dedicado aos gráficos estatísticos deixou de lado questões importantes, como o uso dos gráficos para análises de dados sérias.

Ainda considerando essa oposição entre minimalismo e abordagens mais estéticas e figurativas, não só gráficos com maior impacto emocional mostraram bons resultados (Cairo, 2011), como também a abordagem do *data storytelling* (Braga; Silva, 2021) – ou narrativa de dados, em tradução livre. Essa abordagem “simples e memorável” (Braga; Silva, 2021, p. 54) pode ajudar leitores a compreender temas científicos de alta complexidade (Dahlstrom, 2014) e já foi recomendada por instituições como a UNECE (*United Nations Economic Commission for Europe*) como a principal forma de divulgar dados econômicos. A abordagem já foi chamada de visualização narrativa, tendo um potencial de simplificação da informação (Hullman; Diakopoulos, 2011).

Nessa perspectiva, é possível considerar que um gráfico não é uma forma de apresentar somente dados ou informações brutas, mas também conhecimentos e narrativas acerca dos dados que estão sendo abordados. Isto é, um gráfico conta uma história e propõe representações de mundo, podendo evidenciar fatos até então “invisíveis” a olho nu, produzindo discursos e efeitos de sentido (Buzato, 2018) que ultrapassam a mera reprodução de estatísticas.

Compreender esse ponto de vista pode fazer parte do já citado letramento de dados (D’Ignazio, 2017; Buzato, 2018), fundamental para se perceber e se contrapor a tendência contemporânea, filiada à dadificação, de ampliação da ideologia do “conhecimento neutro” e da crença no fim dos “enquadramentos ideológicos” da informação (Buzato, 2018).

Assim, a visualização de dados hoje pode ser uma forma de compreender o mundo, já que, considerando as dificuldades de pessoas não especialistas em ferramentas tecnológicas de visualização, a disponibilização de visualizações de dados abertos pode ampliar a audiência dos dados e democratizar seu entendimento tanto para públicos especialistas no assunto dos dados – mas que não têm conhecimento

para explorar os dados — quanto para públicos mais leigos. Esse pode ser apontado como um papel social da visualização e que o designer pode exercer quando projeta uma visualização.

No caso da presente investigação, a abordagem de visualização de dados é justamente focada em especialistas do assunto sendo escrutinado — a Pesquisa em Design. Isto é, estudantes, pesquisadores, professores e praticantes de Design, os quais, mesmo conhecendo sua área de estudo, podem não compreender o contexto de dados abertos e as ferramentas necessárias para conduzir todo o processo de visualização de dados, que muitas vezes exige conhecimentos para além do Design. Quanto a isso, Mauri *et al.* (2020) já indicavam a importância de considerar os dados como matéria-prima para melhorar o processo e as soluções de design, apontando que os designers “ainda entendem que a interpretação de dados é algo exterior à sua disciplina”.

Há de se considerar que em 2010, Viegas e Wattenberg afirmaram que a visualização estava pronta para ser um meio de comunicação de massa (Manovich, 2010). Hoje em dia, isso é uma realidade, dada a onipresença de gráficos informativos e interativos nos mais variados meios de comunicação, como portais de notícias, telejornais e no jornalismo impresso (Cairo, 2011). Além disso, com a ampliação do movimento *data-driven* (Walny *et al.*, 2019), tem sido comum principalmente no meio corporativo o uso dos chamados *dashboards*, painéis de visualização de dados de diversas dimensões de uma empresa com o propósito de dar suporte a tomadas de decisão.

Um *dashboard* é, conforme Stephen Few (2006, p. 26), “a apresentação visual das informações mais importantes e necessárias para alcançar um ou mais objetivos de negócio, consolidadas e ajustadas em uma única tela para que a informação possa ser monitorada de forma ágil (em um olhar)”. O autor ainda enumera as características de um *dashboard* bem projetado (Few, 2006): excepcionalmente bem organizado; condensado, primeiramente no formato de resumos e exceções; específico e customizado para seu público e para seus objetivos; apresentado usando mídias concisas e pequenas que comunicam os dados e a sua mensagem na forma mais clara e direta possível.

Few (2006) coloca que raramente os *dashboards* estiveram à altura de seu potencial, não por conta de tecnologia inadequada, mas principalmente por falhar em comunicar de forma eficaz. Seja qual for a tecnologia, portanto, o sucesso de um *dashboard* como meio de comunicação é um produto de design, de uma apresentação que se comunica de forma clara e imediata, a partir de princípios e práticas alinhadas com a forma que as pessoas veem e pensam. Nessa lógica, compreende-se aqui o projeto de *dashboards* como intrinsecamente associado ao design de informação e à visualização de dados, enquadrado como uma aplicação específica dessas áreas, tal como o seria um infográfico jornalístico, por exemplo.

Mesmo com predominância no meio corporativo Few (2006) aponta que há uma grande diversidade de produtos que são chamados de *dashboards* (**Figura 6**), que podem ser usados para monitorar diversos tipos de dados com diversos objetivos

Dessa forma, Few (2006) aponta uma lista de categorias a ser usada para classificar *dashboards*:

- **papel:** estratégico, analítico ou operacional;
- **tipos de dados:** quantitativos ou não quantitativos;
- **domínio dos dados:** vendas, finança, marketing, manufatura, recursos humanos etc.;
- **tipos de medidas:** indicadores de performance (KPIs), Six Sigma ou não relacionadas a performance
- **intervalo de dados:** sobre toda uma organização, seja departamental ou individual;
- **frequência de atualização:** pode ser mensal, semanal, diária, horária ou em tempo real;
- **interatividade:** apresentação estática ou apresentação interativa, com filtros, por exemplo;
- **mecanismos de apresentação:** primeiramente gráficos, primeiramente textual ou com integração de gráfico e texto;
- **funcionalidade de portal:** conduta para dados adicionais ou sem funcionalidade de portal.

Figura 6 – Exemplo de dashboard



Fonte: Observatório do Comércio Eletrônico Nacional¹⁷.

Cabe considerar que nem todas as categorias de Few (2006) são exaustivas, contemplando todas as possibilidades de classificação em cada item, conforme o autor. Few (2006) ainda ressalta que os conhecimentos necessários ao projeto de *dashboards* se conectam à percepção visual, ao design visual e à usabilidade. Nesse sentido, cabe contrastar o conceito de *dashboard* com o de infográfico, conforme Cairo (2008). No entendimento adotado neste trabalho, os conceitos têm semelhança quanto ao foco na linguagem visual, na possibilidade de sintetizar em linguagem gráfica uma grande quantidade de dados e no uso de gráficos. No entanto, *dashboards* em geral são limitados a dados numéricos e ao recurso visual dos gráficos em seus diversos formatos, tendo foco em análise e monitoramento contínuo de um tema. Em contraste, infográficos exploram a visualidade de forma mais diversificada, podendo ter recursos figurativos como fotografias e ilustrações, e com a finalidade mais estrita de buscar representações gráficas de fenômenos para ampliar a cognição, visualizando e tornando compreensível um tema, mesmo que não seja de natureza visual.

Tendo em vista os conteúdos abordados nessa seção, são apresentados nas próximas duas seções casos de portais de visualização de dados análogos a este

¹⁷ Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/observatorio-do-comercio-eletronico>. Acesso em: 08 jun. 2024.

trabalho, os quais contribuem para se traçar aqui um caminho pelo qual a visualização de dados pode contribuir para a sociedade na atualidade. A seguir, são explorados brevemente alguns portais brasileiros de dados abertos, enquanto meios para a visualização ser uma comunicação de massa.

5 METODOLOGIA

Neste capítulo, é apresentada a metodologia do presente trabalho, em dois âmbitos. Inicialmente, é feita uma caracterização formal da investigação, a partir de Sampieri, Collado e Lucio (2013), a fim de descrevê-la enquanto pesquisa de caráter científico. Após isso, na seção 5.1, são apresentados os procedimentos metodológicos desta investigação, contemplando inicialmente o processo de entendimento dos dados — sendo abordados em maior profundidade o contexto no qual estão inseridos os dados a serem investigados no trabalho, traçando um breve histórico institucional da Avaliação da Pós-Graduação *stricto sensu* no Brasil feita pela CAPES e apresentando uma análise preliminar da plataforma Dados Abertos CAPES e da posição do Design na classificação de áreas de conhecimento adotada pela CAPES. No 5.2, são apresentados os procedimentos de coleta, preparação, análise e visualização dos dados, bem como (5.3) de projeto da plataforma para visualização dos dados com base nos resultados atingidos aqui.

Dando seguimento à caracterização deste trabalho a partir de Sampieri, Collado e Lucio (2013), essa pesquisa caracteriza-se como de enfoque quantitativo, de natureza básica e com alcance descritivo. De acordo com a definição de Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 30), o enfoque quantitativo “utiliza a coleta de dados para testar hipóteses, baseando-se na medição numérica e na análise estatística para estabelecer padrões e comprovar teorias”. Segundo os autores, pretende-se neste enfoque delimitar um problema de estudo e, a partir disso, revisar a literatura e construir a teoria que guia o estudo ou marco teórico. Deste, devem derivar uma ou mais hipóteses, a serem verificadas no desenvolvimento da pesquisa, produzindo evidências contra ou a favor das hipóteses inicialmente definidas.

Assim, o enfoque quantitativo busca a medição de fenômenos e teste de hipóteses a partir de relações numéricas — fundamentalmente, Estatística —, analisando causa e efeito, em um processo sequencial, dedutivo e comprobatório, analisando a realidade objetiva. Seus benefícios, portanto, são a generalização de resultados e o controle sobre os fenômenos, que ocasiona a possibilidade de réplica, isto é, a replicabilidade dos estudos, além da previsão de possibilidades e precisão

estatística dos dados (Sampieri; Collado; Lucio, 2013). Dessa forma, o enfoque quantitativo de pesquisa se baseia em estudos anteriores para consolidar crenças teóricas já formuladas e estabelecer padrões com exatidão em uma população específica.

Os estudos de alcance descritivo, caráter do presente trabalho, também conforme Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 107), intentam “especificar as propriedades, as características e os perfis de pessoas, grupos, comunidades, processos ou qualquer outro fenômeno que possa ser submetido a uma análise”. Assim, segundo os autores (2013, p. 102), esses estudos são úteis para mostrar de forma precisa “ângulos ou dimensões de um fenômeno, acontecimento, comunidade, contexto ou situação”.

Nesse ponto, a abordagem deste trabalho busca precisar, a partir dos dados quantitativos disponíveis, diversas dimensões de análise acerca da Pesquisa Brasileira em Design, como, por exemplo, a produção científica ou o perfil dos docentes de pós-graduação. Tais operações dos estudos de alcance descritivo são executadas, aqui, com o apoio de tecnologias computacionais de ciência de dados.

Busca-se enquadrar metodologicamente este trabalho mais como uma análise cientométrica do que como uma revisão de literatura, visto que os dados considerados nesta análise ultrapassam os dados somente relacionados a uma literatura específica – por exemplo, dados referentes a docentes, conforme mencionado, ou aos programas, cursos, e projetos da pós-graduação. Por outro lado, há de se considerar, conforme os autores, que os modelos bibliométricos e cientométricos têm os artigos científicos como objetos empíricos privilegiados (SANTOS; KOBASHI, 2009). Mesmo assim, esta pesquisa ultrapassa a investigação com base somente nos objetos de estudo privilegiados, sendo uma análise cientométrica mais ampla.

No **Quadro 9**, a seguir, é apresentado o percurso desta investigação, a partir dos objetivos específicos, explicitados na Introdução, que englobam os capítulos de referencial teórico desta tese, junto às técnicas adotadas para cada objetivo específico, bem como as saídas esperadas de cada capítulo.

Quadro 9 – Percurso da pesquisa

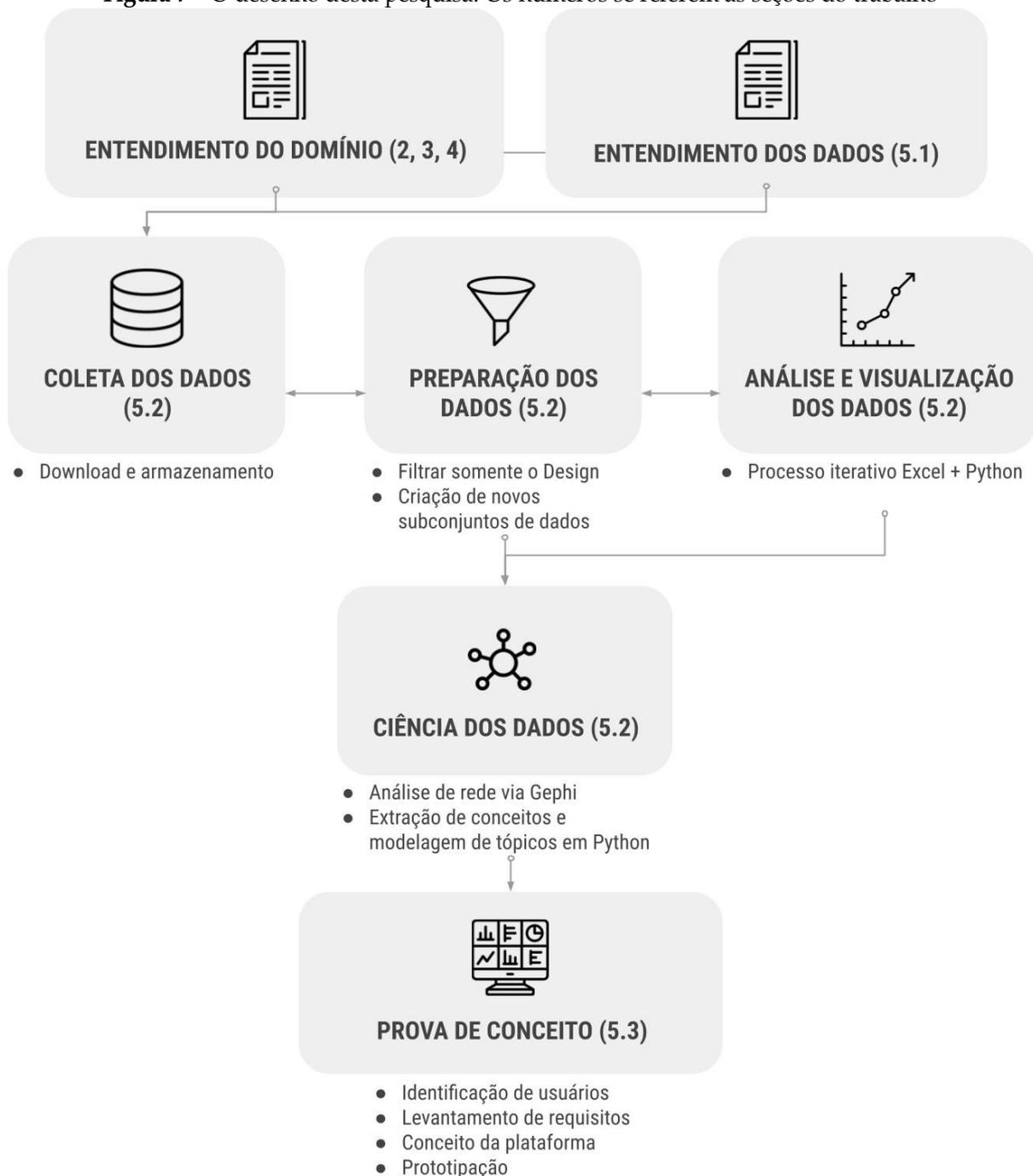
Objetivos específicos	Técnicas	Saídas
1. Fundamentar a perspectiva teórica e epistemológica do estudo a respeito da Pesquisa em Design e do Design como uma área de conhecimento acadêmico, junto a um inventário de trabalhos relacionados	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisão sistemática (RBS Roadmap) ● Revisão bibliográfica ● Estatística descritiva 	<ul style="list-style-type: none"> ● Referencial teórico (caps. 2 e 3) ● Revisão sistemática de literatura (2.1)
2. Compreender as áreas adjacentes ao estudo, como a visualização de dados, os dados abertos, a cientometria e a ciência de dados	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisão bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Referencial teórico (cap. 4)
3. Revisar o corpus de dados abertos sobre a Pesquisa Brasileira em Design dos Dados Abertos CAPES e a partir de análises com suporte de ciência de dados como estatística descritiva e análise de rede	<ul style="list-style-type: none"> ● Análise exploratória dos dados ● Estatística descritiva ● Análise de rede ● Extração de conceitos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desenho de pesquisa ● Análises e descrições dos dados ● Visualizações dos dados ● Redes e associações de temáticas ● Redes de colaboração
4. Projetar, como prova de conceito, uma nova plataforma web com as visualizações de uma revisão dos dados do projeto Dados Abertos CAPES sobre a Pesquisa Brasileira em Design	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificação de usuários ● Levantamento de requisitos ● Conceito da plataforma ● Prototipação ● Design de interação ● Programação em Python 	<ul style="list-style-type: none"> ● Estabelecimento de requisitos ● Perfil de usuários ● Proposta de arquitetura de informação ● Protótipos ● Aplicação

Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto à operacionalização metodológica da presente investigação, foi traçado um desenho de pesquisa (**Figura 7**) com base nos modelos apresentados por Fayyad *et al.* (1996) na **Figura 3** – Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados – e Kotu (2019) na **Figura 4** e na **Figura 5** – CRISP-DM e conjunto de passos do processo de ciência de dados. Tendo isso em vista, no desenho desta investigação, em vez do entendimento de *negócio*, como em Kotu (2019), foi considerado o entendimento do *domínio*, relacionado ao tema em estudo. Para tanto, foi contemplado o referencial teórico (capítulos 2, 3 e 4). Assim, o ponto de partida é formado pela combinação do entendimento do domínio e do entendimento dos dados, a ser explorado a seguir, na seção 5.1. A seguir, inicia-se um processo iterativo entre as etapas de coleta, preparação, análise e visualização dos dados, as quais serão exploradas na seção 5.2,

junto da etapa de ciência dos dados. Por fim, a partir dos resultados, será conduzido o projeto de uma plataforma para visualização dos dados abertos da Pesquisa Brasileira em Design, cujas técnicas serão apresentadas na seção 5.3.

Figura 7 – O desenho desta pesquisa. Os números se referem às seções do trabalho



Fonte: elaborado pelo autor.

Tendo em vista a necessidade de detalhamento das etapas do desenho da pesquisa, a seguir, é apresentada uma exploração inicial acerca dos dados da Pesquisa Brasileira em Design.

5.1 Entendimento dos dados da Pesquisa Brasileira em Design

Inicialmente são apresentados aqui os critérios tomados como base para a escolha da fonte de dados para esta pesquisa. Em relação a outros estudos que se debruçam sobre dados acerca da Pesquisa em Design em âmbitos nacionais, no caso de países como Portugal, Turquia, Coreia do Sul, Estados Unidos, dentre outros, o Brasil traz a particularidade de contar com a base Dados Abertos CAPES (CAPES, 2022). Essa base é alimentada a cada avaliação da CAPES, que contempla toda a produção e dados das pós-graduações brasileiras, e atualizada com frequência.

Logo, há uma estrutura prévia que favorece a análise de dados sobre pesquisa científica brasileira, necessitando um aprofundamento técnico para a coleta, tratamento, filtragem, descoberta de conhecimentos e visualização destes dados. Tal estrutura favorece tanto este estudo quanto novos estudos que tenham como fonte a base Dados Abertos CAPES, pois diminui uma das etapas do processo de pesquisa, que se refere à coleta de dados propriamente dita. Os dados já são coletados anualmente, e se pode pressupor um certo grau de confiabilidade, visto que seu preenchimento é feito pelos professores e pesquisadores das pós-graduações brasileiras, conforme será visto a seguir quanto à avaliação da CAPES.

5.1.1 A CAPES, a avaliação da pós-graduação no Brasil e o Dados Abertos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é uma Fundação do Ministério da Educação (MEC) que tem como missão a expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) no Brasil (CAPES, 2020). As atividades da CAPES hoje são agrupadas nas linhas de ação: avaliação da pós-graduação *stricto sensu*; acesso e divulgação da produção científica; investimentos na formação de pessoal de alto nível, no país e exterior; promoção da cooperação

científica internacional; indução e fomento da formação inicial e continuada de professores para a Educação Básica nos formatos presencial e a distância (CAPES, 2020).

A avaliação do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) feita pela CAPES foi instituída em 1998 (CAPES, 2021a). Buscando avaliar e manter a qualidade da pós-graduação brasileira, há uma participação da comunidade científica por meio de consultores *ad hoc* e a orientação da Direção de Avaliação da CAPES. Essa avaliação se divide entre os âmbitos de (1) entrada, referente a propostas de cursos novos e (2) permanência, referente à continuidade de cursos, sendo estes hoje no caráter de Mestrado Profissional, Mestrado Acadêmico, Doutorado Profissional e Doutorado Acadêmico. Mais especificamente, a avaliação do Sistema Nacional de Pós-Graduação analisa os dados imputados pelos professores e pesquisadores da pós-graduação brasileira (CAPES, 2021a). Seus resultados servem como base para a formulação de políticas para a pós-graduação e para o dimensionamento de ações de fomento, como bolsas de estudo, auxílios e apoios (CAPES, 2020).

Nesse ponto, é importante ressaltar que a existência da Avaliação da CAPES é uma questão singular do Brasil considerada como uma oportunidade a ser explorada em nosso benefício, resultando na visualização desses dados gerados para dar suporte à tomada de decisões referentes à ciência nacional no Design. Em contraste com outros trabalhos observados, como no caso de Portugal, aqui se parte de uma coleta já realizada e estruturada como política nacional. Tal estrutura, conforme observado, favorece o desenvolvimento de novos estudos a partir do produto desta tese, bem como a ampliação do olhar a respeito destes dados enquanto estratégicos para o país, buscando novas políticas públicas para o Design no Brasil.

A Plataforma Sucupira, lançada em 2014, é o sistema em que se imputam os dados da Coleta CAPES, a partir do qual é alimentada a base Dados Abertos CAPES da ciência brasileira. Isto é, a coleta anual de dados de toda a pós-graduação brasileira, feita pela CAPES, resulta na publicação na seção de Dados Abertos CAPES (CAPES, 2022), em que é possível encontrar dados da pesquisa científica brasileira desde 1987.

Assim, na Plataforma Sucupira, todas as informações da pós-graduação brasileira são publicamente acessíveis e permanentemente disponíveis, oportunizando

transparência e publicidade em relação à avaliação da pós-graduação para toda a sociedade. A Plataforma Sucupira é fruto de uma parceria firmada em 2012 entre a CAPES e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A escolha do nome da Plataforma é uma homenagem ao professor Newton Lins Buarque Sucupira (1920-2007), uma referência da educação brasileira, autor do Parecer nº 977 de 1965. O documento, hoje conhecido como Parecer Sucupira, conceituou, formatou e institucionalizou a pós-graduação brasileira nos moldes como é até os dias de hoje (CAPES, 2021a).

Em 2016, foi instituída no Brasil, pela então presidenta Dilma Rousseff, a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal (BRASIL, 2016), constituída por uma série de documentos normativos, de planejamento e de orientação. O principal instrumento que resume a política é o Decreto nº 8.777, de 11 de maio de 2016. A primeira iniciativa da CAPES para a publicação de dados abertos foi a elaboração do Plano de Dados Abertos (PDA), documento cujo propósito é publicitar as ações e estratégias organizacionais que norteiam as atividades de implementação e promoção da abertura de dados no âmbito da CAPES de forma institucionalizada e sistematizada (CAPES, 2017). O PDA da CAPES, assim como todos os outros PDAs em esfera federal, pode ser monitorado no Painel de Monitoramento de Dados Abertos da CGU (Controladoria-Geral da União, 2022). Aos cidadãos, é ofertada a possibilidade de relatar problemas técnicos, inconsistências e mesmo fazer sugestões para aperfeiçoamento e revisão do PDA da CAPES.

Dentre os objetivos da Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal, em relação a este trabalho, podem ser destacados:

- [...] V - fomentar o controle social e o desenvolvimento de novas tecnologias destinadas à construção de ambiente de gestão pública participativa e democrática e à melhor oferta de serviços públicos para o cidadão;
- VI - fomentar a pesquisa científica de base empírica sobre a gestão pública;
- VII - promover o desenvolvimento tecnológico e a inovação nos setores público e privado e fomentar novos negócios;
- VIII - promover o compartilhamento de recursos de tecnologia da informação, de maneira a evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na disseminação de dados e informações; e
- IX - promover a oferta de serviços públicos digitais de forma integrada. (BRASIL, 2016).

Acredita-se que os interesses que esta investigação aprofunda, na área do Design, estão de acordo com esses objetivos, sendo uma pesquisa científica sobre a gestão pública que busca ofertar visualizações de dados abertos em formato digital de forma integrada sobre a área, trazendo a perspectiva do controle social, do desenvolvimento de novas tecnologias, da participação na gestão pública, do compartilhamento de recursos de tecnologia da informação e da oferta integrada de serviços públicos digitais.

Nessa linha, é importante ressaltar, conforme abordado no capítulo 3, que já há outras iniciativas quantitativas de pesquisa no Design em cima da base de Dados Abertos da CAPES (Sant'Anna, 2017; Sant'Anna; Alves, 2018), além de outros estudos que focaram a pesquisa e a produção intelectual, trazendo panoramas históricos (Santos; Perrone, 2002; Coelho, 2014), ou mais regionalizados (Diniz, 2014; Souto; Iida, 2014; Silva; Silva, 2018), relacionados à pesquisa e produção intelectual (Santos, 2014; Neves et al., 2014) ou à formação de pesquisadores (Júnior, 2014).

Tendo esses estudos em conta, este trabalho busca uma análise da área do Design que possa abarcar um período maior do que o já analisado e, além disso, estruturar uma divulgação ampla desses resultados, que possa ser acessada on-line em uma plataforma e ser atualizada conforme o andamento de novas avaliações e combinada com outros conjuntos de dados referentes ao Design brasileiro e, portanto, ser base para uma gama de possibilidades de análises futuras.

O projeto Dados Abertos CAPES pode ser acessado diretamente a partir do site da CAPES ou do site da Plataforma Sucupira. Até a produção da presente investigação, os conjuntos de dados estavam disponíveis na plataforma divididos em quatro temáticas: Acessos ao Portal de Periódicos; Bolsas e Auxílios; Avaliação da Pós-Graduação *Stricto Sensu*; e Servidores, Contratos, Dotação e Execução Orçamentária da CAPES.

Dado o interesse na pós-graduação em Design pelo presente trabalho, o foco será restrito apenas à temática mais robusta em número de conjuntos de dados: Avaliação da Pós-Graduação *Stricto Sensu*. Então, serão usados os conjuntos de dados dessa temática, que se dividem em 8 grupos (**Quadro 10**):

Quadro 10 – Os 32 conjuntos de Dados Abertos CAPES da temática Avaliação da Pós-Graduação *Stricto Sensu* usados nesse trabalho

Nome do grupo	Nº conjuntos	Período
Catálogo de Teses e Dissertações – Brasil	3	1987-2020
Cursos de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> do Brasil	2	2013-2020
Detalhes da Produção Intelectual dos Programas da Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> do Brasil	6	2013-2020
Discentes da Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> do Brasil	3	2004-2020
Docentes da Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> do Brasil	3	2004-2020
Produção Intelectual dos Programas de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> do Brasil	5	2004-2020
Programas da Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> do Brasil	2	2013-2020
Projetos dos Programas de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> do Brasil	8	2004-2020

Fonte: elaborado pelo autor a partir de CAPES (2022).

Limitações encontradas em estudos prévios acerca dos Dados Abertos CAPES e da Plataforma Sucupira se referem a problemas de consistência em geral de várias naturezas, como problemas cadastrais decorrentes do formato manual de cadastro, que dificultam a etapa de análise e preparação dos dados, como registros duplicados, ocorrências não informadas e variáveis não disponíveis em todos os períodos (Ribeiro; Gomes, 2021), bem como registros ausentes, preenchimento incorreto, dados repetidos e informações inconsistentes (Sant’Anna; Alves, 2018) e registros incompletos (Sant’Anna, 2019).

Esses apontamentos são consistentes com achados relacionados a problemas de usabilidade relacionados à coleta dos dados na Plataforma Sucupira e na Plataforma Lattes por meio de usuários professores de programas de pós-graduação (Maciel; Trierweiller; Rotta, 2019). Tais limitações ensejam um foco na etapa de preparação de dados, a fim de se adotar estratégias para mitigação de sua influência nos resultados finais.

Estudos avaliam também o potencial dos Dados Abertos CAPES referente a diversos âmbitos, como: a qualidade dos dados frente às boas práticas recomendadas pela W3C (Torino *et al.*, 2019; Torino; Vidotti, 2021). Torino e Vidotti (2021) apontam que as principais fragilidades encontradas foram referentes aos metadados, à licença de dados – sem versão especificada –, à pouca variedade de formatos de arquivos legíveis por máquinas, à falta de coleta de *feedbacks* e a estabilidade das URIs. Os aspectos positivos indicados são a manutenção dos indicadores e históricos de versões e a disponibilização dos dados via API¹⁸ (Torino; Vidotti, 2021).

Torino *et al.* (2019) avaliaram tais conjuntos frente às cinco estrelas dos dados abertos (Berners-Lee, 2012)¹⁹ e concluíram que os dados ainda não atendem à primeira estrela, no entanto poderiam atender à terceira estrela, caso fosse estabelecida qual a versão da licença *Creative Commons* adotada para os conjuntos de dados, e atender ainda à quarta estrela, com disponibilização de dados em RDF com URIs persistentes, além de reestruturação dos metadados.

Considerando a evolução da plataforma nos anos subsequentes a este estudo, é possível notar que já há conjuntos com dados disponibilizados em formato RDF. Além disso, o projeto Dados Abertos CAPES se adequa à definição de dados abertos da *Open Knowledge Foundation* (Open Knowledge Foundation, 2022).

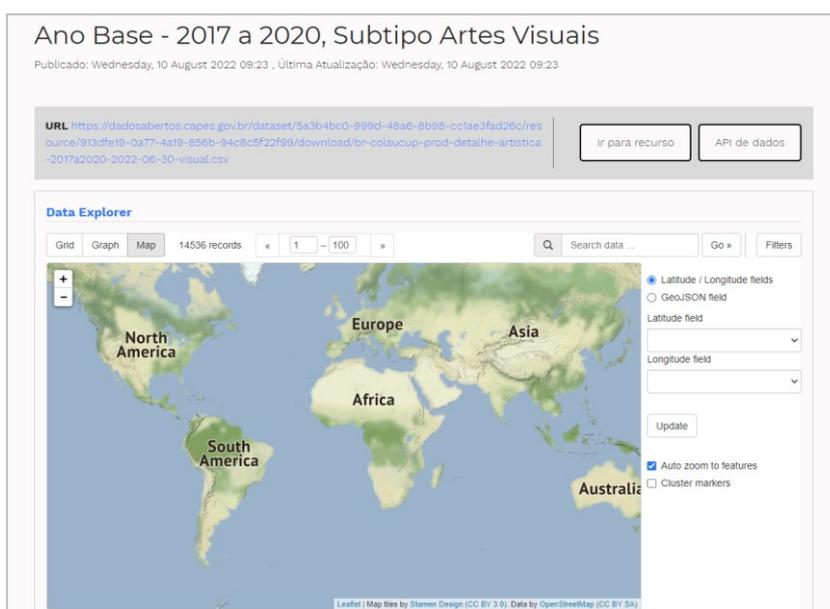
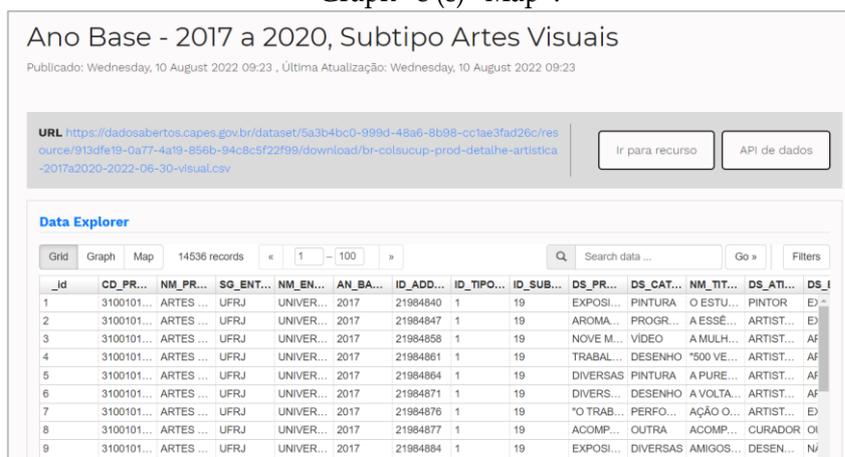
Além disso, cabe ressaltar que a plataforma Dados Abertos CAPES traz uma funcionalidade de exploração dos conjuntos de dados antes de baixá-los ou consumi-los via APIs (**Figura 8a**). É possível notar que essa funcionalidade traz benefícios à etapa de entendimento e análise exploratória dos dados, possibilitando que se verifique quais as variáveis contidas em cada conjunto de dados e se tenha uma visão geral prévia.

No entanto, a ferramenta ainda aparenta ser insuficiente para o público geral, apresentando uma interface complexa que exige, para sua manipulação, tanto conhecimentos técnicos quanto conhecimentos acerca dos metadados.

¹⁸ API é uma sigla para *Application Programming Interface* – do inglês, Interface de Programação de Aplicativos, em tradução livre. De modo geral, é um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos por um *software* para a utilização das suas funcionalidades por aplicativos que não pretendem envolver-se em detalhes da implementação do *software*, mas apenas usar seus serviços.

¹⁹ Popular classificação de sistemas de dados abertos (Berners-Lee, 2012). A primeira estrela engloba a disponibilização de recursos na web, em qualquer formato, sob uma licença aberta.

Figura 8 – Ferramenta de exploração do Dados Abertos CAPES, nas visões das abas (a) “Grid”, (b) “Graph” e (c) “Map”.



Fonte: capturas de tela de CAPES (2022).

A ferramenta também disponibiliza as abas de “Graph” (Figura 8b) para construção de gráficos, e “Map” (Figura 8c) para visualização dos dados em um mapa. No

entanto, a construção da visualização de gráficos exige tanto um conhecimento das variáveis quanto um conhecimento técnico acerca da construção de gráficos – isto é, quais variáveis se deve relacionar, em quais tipos de gráficos, para se obter um resultado desejado.

Ainda, tais interfaces estão disponibilizadas apenas por conjunto de dados, não possibilitando a compilação de dados referentes a conjuntos de dados no mesmo grupo, mas em anos diferentes. Por exemplo, visualizar os dados de 2013 a 2020 exigiria dois conjuntos de dados – 2013-2016 e 2017-2020 – dificultando a acessibilidade dos dados. Além disso, a visualização por mapas nem sempre se aplica nos conjuntos de dados, o que pode não trazer valor e causar ruídos com os usuários.

Considera-se que portais de dados abertos devem fornecer ferramentas de visualização de dados, análise de dados e estatística, permitindo ao usuário não especialista em TI ganhar *insights* do conteúdo dos conjuntos de dados de forma mais amigável (Lnenicka; Nikiforova, 2021; Eberhardt; Silveira, 2018). Com isso, é possível afirmar que, no projeto Dados Abertos CAPES, mesmo com uma ferramenta de visualizações, a disponibilidade dos conjuntos de dados não é suficiente para uma ampla gama de pessoas fazerem uso dos dados, devido à falta de expertise técnica (Eberhardt; Silveira, 2018). Conforme os autores, no caso desse problema, Técnicas de Visualização podem ser aplicadas nos Dados Abertos Governamentais.

Mesmo assim, percebe-se esforços recentes da CAPES na amplificação – o que está em consonância com os objetivos deste trabalho, visto que há outra ferramenta oferecida pela instituição a partir dos Dados Abertos CAPES: o Observatório da pós-graduação²⁰ (**Figura 9**), que também conta com um painel de dados próprio²¹ (**Figura 10**). Cabe ressaltar que essa ferramenta não está apresentada no site dos Dados Abertos CAPES, mas sim na Plataforma Sucupira²², o que pode aparentar desconexão entre ambas, mesmo que essa ferramenta traga outras organizações e visualizações para os mesmos dados.

²⁰ Disponível em: <https://sucupira-v2.capes.gov.br/sucupira4/observatorio/geral>. Acesso em 15 dez. 2023.

²¹ Disponível em: <https://sucupira-v2.capes.gov.br/sucupira4/painel/ReportSection3e288b99d39bb09ac116>. Acesso em 15 dez. 2023.

²² Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>. Acesso em 15 dez. 2023.

Figura 9 – Observatório da pós-graduação da Plataforma Sucupira

gov.br | Ministério da Educação

Órgãos do Governo | Acesso à Informação | Legislação | Acessibilidade | Entrar

Plataforma Sucupira
Sistema gerido pela CAPES | 4.0.15

O que você procura?

Observatório da pós-graduação

Pesquisa na Sucupira

Sobre o que deseja pesquisar? PESQUISAR

LISTA

Conjuntos de dados

INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO

PERFIS

PRODUÇÕES

Pesquisa avançada

Ano da coleta

2022

2021

2020

2019

2018

2017

LIMPAR PESQUISAR

Instituições de ensino superior

- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO | UFMT**
UNIVERSIDADE - PÚBLICA FEDERAL
CUIABÁ - MATO GROSSO - CENTRO-OESTE
- PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ | PUC/PR**
UNIVERSIDADE - PARTICULAR
CURITIBA - PARANÁ - SUL
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO | UENF**
UNIVERSIDADE - PÚBLICA ESTADUAL
CAMPOS DOS GOYTAÇAZES - RIO DE JANEIRO - SUDESTE
- FACULDADE DE ECONOMIA E FINANÇAS DO IBMEC | IBMEC**
CENTRO UNIVERSITÁRIO - PARTICULAR
RIO DE JANEIRO - RIO DE JANEIRO - SUDESTE
- CENTRO UNIVERSITÁRIO SALESIANO DE SÃO PAULO | UNISAL**
CENTRO UNIVERSITÁRIO - PARTICULAR
AMERICANA - SÃO PAULO - SUDESTE

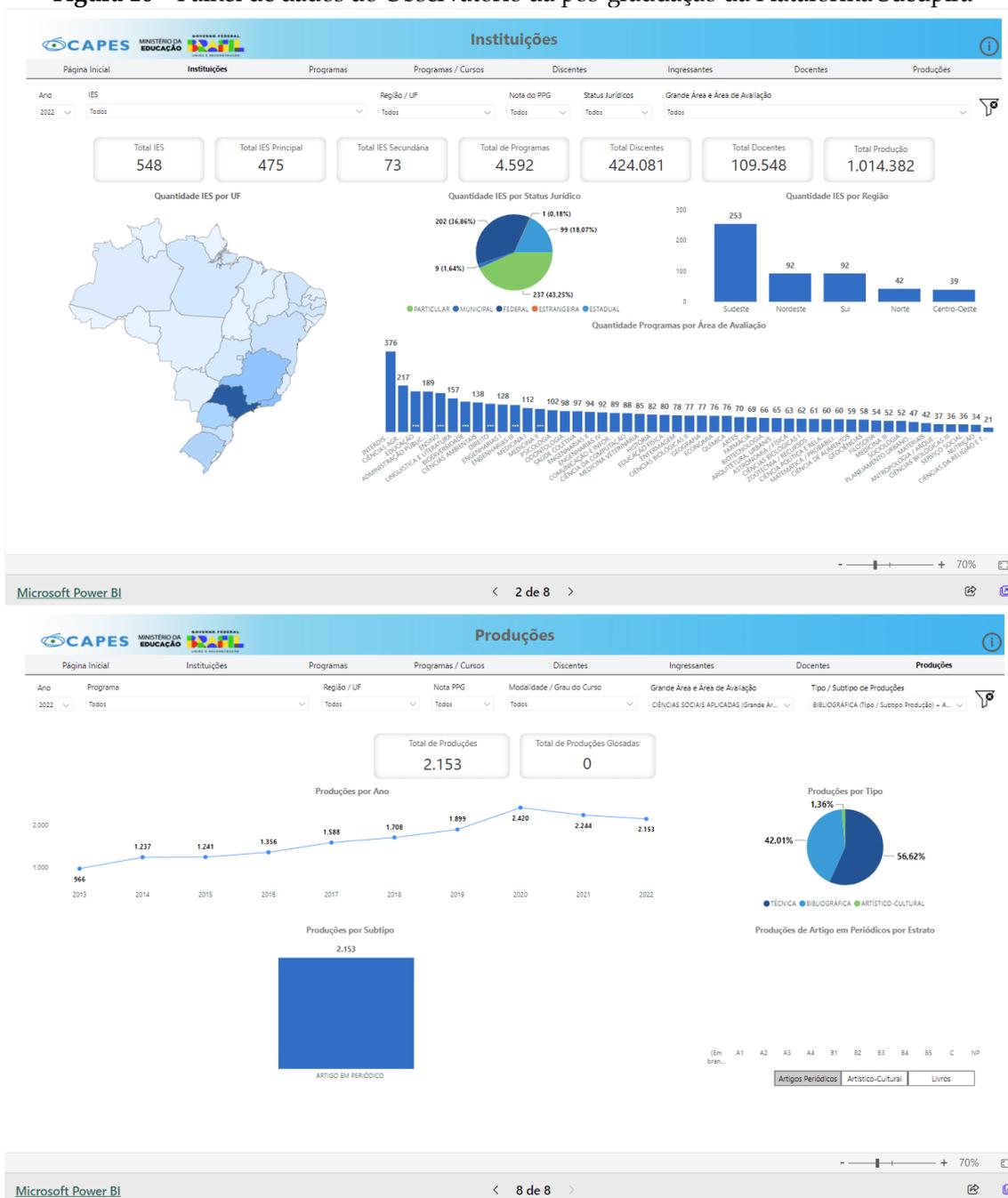
Fonte: captura de tela de CAPES (2022).

O observatório da pós-graduação da Plataforma Sucupira é uma ferramenta mais focada em busca, filtragem e seleção de dados, contemplando IES, PPGs, perfis – sejam discentes ou docentes – e produções.

Ressalta-se a centralização de informações referentes a cada uma dessas dimensões, sendo possível acessar cada unidade, como visualizar todos os dados sobre um PPG ou sobre um perfil, por exemplo. Além disso, é possível, a partir das buscas realizadas no observatório, baixar os resultados de buscas para investigações adicionais, nos formatos CSV e PDF.

Cabe diferenciar o observatório da pós-graduação do seu painel de dados (Figura 10).

Figura 10 – Painel de dados do Observatório da pós-graduação da Plataforma Sucupira



Fonte: capturas de tela de Plataforma Sucupira (2023).

O painel contempla informações sobre instituições, programas, cursos, discentes, ingressantes, docentes e produções. Ainda há lacunas, como falta de informações referentes a autores, linhas de pesquisa, áreas de concentração e projetos de pesquisa. Além disso, essas informações não podem ser analisadas de forma cruzada como, por exemplo, a partir de um tipo de produção, visualizar os programas que mais publicaram artigos por ano. Além disso, o filtro possível só contempla grandes áreas e

áreas de conhecimento, não permitindo filtrar pelo Desenho Industrial, que é uma subárea.

Assim, na situação atual há possibilidades de visualização dos dados – porém, de forma mais superficial, com pouco tratamento dos dados para torná-los informações, e ainda com lacunas de disponibilidade e de filtragem de informação. Mesmo assim, entende-se que a plataforma pode estar em evolução, ampliando seu escopo de funcionalidades de forma gradativa nos últimos anos. No entanto, propõe-se que a perspectiva da visualização de dados e a visualização narrativa no design de interação podem oferecer informações mais úteis, específicas e contextualizadas.

Outrossim, é possível enriquecer a perspectiva de visualização de dados do portal existente, bem como ofertar visualizações que apresentem análises com o suporte de técnicas de ciência de dados como extração de entidades, termos e palavras-chave, além de análise de rede.

5.1.2 O Design nas áreas de conhecimento da CAPES

A classificação das Áreas do Conhecimento pela CAPES tem uma finalidade prática, que busca sistematizar as informações referentes a projetos de pesquisa e recursos humanos das instituições de ensino, pesquisa e inovação, tendo em vista uma melhor gestão dos órgãos de ciência e tecnologia (CAPES, 2021b). A organização da tabela de áreas do conhecimento apresenta uma hierarquia em quatro níveis, do mais geral ao mais específico, que abrange nove grandes áreas. Nestas, estão distribuídas as 49 áreas de avaliação da CAPES, que agrupam áreas do conhecimento, subdivididas em subáreas e especialidades:

1º nível - Grande Área: aglomeração de diversas áreas do conhecimento, em virtude da afinidade de seus objetos, métodos cognitivos e recursos instrumentais refletindo contextos sociopolíticos específicos;

2º nível - Área do Conhecimento (Área Básica): conjunto de conhecimentos inter-relacionados, coletivamente construído, reunido segundo a natureza do objeto de investigação com finalidades de ensino, pesquisa e aplicações práticas;

3º nível - Subárea: segmentação da área do conhecimento (ou área básica) estabelecida em função do objeto de estudo e de procedimentos metodológicos reconhecidos e amplamente utilizados;

4º nível - Especialidade: caracterização temática da atividade de pesquisa e ensino. Uma mesma especialidade pode ser enquadrada em diferentes grandes áreas, áreas básicas e subáreas (CAPES, 2021b).

Conforme a classificação de 2017, a mais recente da CAPES (CAPES, 2021c), dentro da grande área de Ciências Sociais Aplicadas está a área de conhecimento 29, “Arquitetura, Urbanismo e Design” (AUD), na qual o Design está inserido (**Quadro 11**). Conforme os documentos da área 29, o Brasil tem pioneirismo na América Latina quanto ao ensino de Design no caráter de graduação, iniciado em 1962, e pós-graduação *stricto sensu* em Design, iniciada em 1994 (Junior; Merino; Elali, 2019). Sendo uma área recente na pós-graduação, o Design vive um momento de crescimento no Brasil e crescimento proporcional na área de conhecimento, em relação à mais tradicional Arquitetura e Urbanismo (Triska; Junior; Santos, 2016).

Quadro 11 – A área de Arquitetura, Urbanismo e Design na Tabela de Áreas de Conhecimento da CAPES. Em destaque, o Design contemplado no nome da Área e como uma Subárea

ID	Nível	Nome
60000007	1. Grande área	CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
29	2. Área do Conhecimento	ARQUITETURA, URBANISMO E DESIGN
60400005	3. Subárea	ARQUITETURA E URBANISMO
60401001	4. Especialidade	FUNDAMENTOS DE ARQUITETURA E URBANISMO
60401010	4. Especialidade	HISTÓRIA DA ARQUITETURA E URBANISMO
60401028	4. Especialidade	TEORIA DA ARQUITETURA
60401036	4. Especialidade	HISTÓRIA DO URBANISMO
60401044	4. Especialidade	TEORIA DO URBANISMO
60402008	4. Especialidade	PROJETO DE ARQUITETURA E URBANISMO
60402016	4. Especialidade	PLANEJAMENTO E PROJETOS DA EDIFICAÇÃO
60402024	4. Especialidade	PLANEJAMENTO E PROJETO DO ESPAÇO URBANO
60402032	4. Especialidade	PLANEJAMENTO E PROJETO DO EQUIPAMENTO
60403004	4. Especialidade	TECNOLOGIA DE ARQUITETURA E URBANISMO
60403012	4. Especialidade	ADEQUAÇÃO AMBIENTAL
60404000	4. Especialidade	PAISAGISMO
60404019	4. Especialidade	DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO PAISAGISMO
60404027	4. Especialidade	CONCEITUAÇÃO DE PAISAGISMO E METODOLOGIA DO PAISAGISMO
60404035	4. Especialidade	ESTUDOS DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO EXTERIOR
60404043	4. Especialidade	PROJETOS DE ESPAÇOS LIVRES URBANOS
61200000	3. Subárea	DESENHO INDUSTRIAL

Fonte: adaptado de CAPES (2021b).

Há de se observar o uso do termo “Desenho Industrial”, hoje considerado intercambiável ao termo “Design”. Turkienicz e Van der Linden (2009) comentam que originalmente a denominação “Desenho Industrial” foi adotada pelos cursos de graduação e pelas ações desenvolvidas pelos órgãos governamentais federais e estaduais (MEC, CNPq, MCT, CETEC-MG) e empresariais (FIESP, IEL, CNI). Cabe ressaltar o uso desse termo desde a institucionalização do Design no Brasil a partir da década de 1950, com as primeiras iniciativas para implantação de cursos de Desenho Industrial no Rio de Janeiro e em São Paulo em meio à modernização do país no pós-guerra (Turkienicz; Van Der Linden, 2009). Nesse processo histórico, alguns marcos iniciais foram a criação do primeiro curso de Desenho Industrial no Museu de Arte de São Paulo (MASP), bem como, nos anos de 1962 e 1963, a formação em Desenho Industrial sendo assumida primeiro na FAU USP como parte da formação em Arquitetura e Urbanismo e, em seguida, na Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI) no Rio de Janeiro, com formação independente da Arquitetura e Urbanismo.

É possível inferir como o Design é recente enquanto área de conhecimento a partir do desenvolvimento das subáreas: a Arquitetura e Urbanismo, enquanto subárea, apresenta 16 especialidades, como “Teoria do Urbanismo” ou “Projeto de Espaços Livres e Urbanos”; já o “Design”, contido na área de conhecimento “Arquitetura, Urbanismo e Design”, é representado apenas pela subárea “Desenho Industrial”, sem nenhuma especialidade subordinada.

Além disso, é possível considerar que o Design, ou relações fortes com o Design, também podem se estabelecer em outras áreas de conhecimento. Por exemplo, a área de “Comunicação e Informação”, na subárea “Comunicação”, apresenta especialidades que poderiam estar inseridas no Design, como as de “Comunicação Visual”, “Programação Visual” e “Desenho de Produto”. Além dessas, também se destacam outras especialidades relacionadas à área de “Engenharia de Produção”, como “Projeto de Produto” e “Desenvolvimento de produto”.

Segundo Sant’Anna e Alves (2018), a oferta de cursos de pós-graduação em Design no Brasil é tardia quando comparada a áreas próximas, como Arquitetura, Artes, Administração, Comunicação Social, Educação e Engenharias.

Como amadurecimento da área, há de se considerar que na Avaliação Quadrienal de 2019, Junior, Merino e Elali (2019) apontam que o debate evoluiu para uma perspectiva de desmembramento da área de “Arquitetura, Urbanismo e Design” em duas – “Arquitetura e Urbanismo” e “Design” – como uma condição mais favorável para contemplar as especificidades das subáreas, evitando uma ruptura e contribuindo para uma evolução positiva nas interlocuções futuras das subáreas.

Os autores atestam que essa perspectiva foi motivada pelo reconhecimento de diferenças epistemológicas, teórico-metodológicas e de modos de atuação entre os dois campos, com dificuldades de interlocução em meio à diversidade de processos, métodos e técnicas de atuação, ensino e pesquisa (Junior; Merino; Elali, 2019). Nesse ponto, considera-se que os resultados desta investigação podem inclusive contribuir para esse debate, no sentido de fornecer mais subsídios epistemológicos e evidências de pesquisas em Design, a fim de localizá-lo e relocalizá-lo em meio à Tabela de Áreas de Conhecimento da CAPES (CAPES, 2021b).

Tendo isso em vista, expandindo o que já foi apontado no capítulo 3, é possível que produções relacionadas ao Design enquanto área de conhecimento possam não estar subordinadas à sua área “Arquitetura, Urbanismo e Design”, bem como é possível que haja uma forte conexão com outras disciplinas em produções vinculadas à subárea “Desenho Industrial”, e que possam inclusive não abordar a palavra “Design”. Esse contexto demanda estratégias de exploração dos dados, a serem abordadas nos procedimentos metodológicos a seguir, que permitam uma verificação da melhor abordagem – tendo em vista as possibilidades sugeridas na seção 3.2.1 –, a fim de efetivamente traçar um panorama do Design enquanto área de conhecimento na pesquisa brasileira e que possa, inclusive, contribuir com reflexões acerca da posição do Design nessa taxonomia do conhecimento.

5.2 Coleta, preparação, análise e visualização dos dados: opções metodológicas

O projeto Dados Abertos CAPES oferece a possibilidade de se fazer *download* dos seus dados abertos em planilhas nos formatos CSV, XLSX, RDF e TTL, e dos metadados de cada conjunto de dados nos formatos PDF e HTML. Além disso, é oferecido o recurso

de consultar cada conjunto de dados via uma API de dados, o que permite que aplicações externas possam consumir diretamente o conteúdo dos conjuntos de dados sem a necessidade de baixá-los.

Para a análise exploratória e visualização dos dados, foram baixados os conjuntos de dados para edição da própria máquina do autor. Para fins de automatização, considerou-se usar as APIs para servir de base a uma proposta de plataforma de visualização dos dados (seção 5.3).

Para a coleta e preparação de dados, foi considerado como filtro uma abordagem institucional (a abordagem 4, proposta na seção 3.2.1), tendo em vista a viabilidade de sua operacionalização, bem como a possibilidade de se abordar diretamente a área de Desenho Industrial na tabela de áreas de conhecimento da CAPES.

Tem-se em conta que é possível, assim, não contemplar trabalhos que poderiam ser considerados como Design, no entanto, acredita-se que a opção por alguma das outras abordagens abriria margens para vieses do autor ou posições epistemológicas que poderiam ser questionáveis e inviabilizar a construção de debates sobre o conhecimento na área pela falta de uma base comum. Por exemplo, poderia se considerar Design como projeto – uma tradução possível – e enquadrar como Design cursos que usam o termo Projeto e estão em outras áreas, como Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente – filiado à Arquitetura, Urbanismo e Design – ou Gestão de Projetos – filiado à Administração.

Assim, com essa opção, acredita-se que os resultados mantêm uma robustez e precisão frente a Pesquisa Brasileira em Design, e mesmo assim é viável trazer para a discussão dos resultados eventuais casos que estejam fora dessa categorização, a fim de, possivelmente, discutir a própria taxonomia das áreas de conhecimento, conforme Beccari (2012, p. 84) já questionava “Será que toda essa taxonomia tem funcionado no Design?”.

Dessa forma, a partir desse direcionamento, é possível filtrar apenas os dados referentes a programas de pós-graduação na área do Desenho Industrial. Como a subárea de conhecimento e/ou a informação de ID do programa de pós-graduação estão presentes em todos os subconjuntos, esses dados podem sempre ser usados como

forma de filtro. Essas conclusões sobre as variáveis possíveis de serem usadas como filtro foram delineadas a partir da exploração dos conjuntos de dados e dos seus metadados na própria plataforma de Dados Abertos da CAPES (CAPES, 2022).

Além disso, é considerada na etapa de preparação a necessidade de limpeza de registros duplicados ou sem informação, bem como a criação de novos arquivos contemplando todos os registros em cada dimensão dos dados – docentes, por exemplo –, visto que no projeto Dados Abertos CAPES todos os conjuntos de dados estão segmentados por ano e, inclusive, alguns estão divididos em dois arquivos para o mesmo ano, caso o arquivo CSV seja muito grande. Assim, os dados foram selecionados a partir dos conjuntos disponíveis no projeto Dados Abertos CAPES, tendo resultado sempre em novas matrizes contendo somente os dados que interessavam a esta investigação.

Após a coleta e preparação dos dados em cada dimensão, é possível passar à etapa de análise e visualização dos dados e de ciência de dados tendo, portanto, um processo iterativo (cf. Kotu, 2019) que se repete entre as etapas. Para análise exploratória e visualização dos dados, foram usadas duas estratégias: a primeira, combinando o uso de *softwares* de planilhas, como o Microsoft Excel e o Google Planilhas; a segunda estratégia consiste em usar a linguagem de programação Python²³, junto de pacotes ou bibliotecas de código acopladas.

O Python pode ser codificado e acessado a partir de ferramentas via web ou por meio de *softwares* de codificação instalados na máquina. Neste trabalho, para experimentação em gráficos e preparação de dados, foram usadas ferramentas web com caráter “notebook”, como Jupyter²⁴ e Google Colab²⁵. Já para a implementação da prova de conceito em um servidor online, foi usado o Visual Studio Code²⁶.

²³ Python é uma linguagem de programação. Fonte disponível em: <https://www.python.org/>. Acesso em 15 jan. 2022.

²⁴ Jupyter Notebook é uma plataforma de computação interativa baseada na web, com uso direto no navegador. Fonte disponível em: <https://jupyter.org/>. Acesso em 15 jan. 2022.

²⁵ Google Colab é uma plataforma de computação interativa baseada na web, com uso direto no navegador e integrada com a nuvem via Google Drive. Fonte disponível em: <https://colab.google.com/>. Acesso em 10 mar. 2022.

²⁶ Visual Studio Code é um editor de código-fonte para Windows com suporte a diversos recursos, como depuração, controle de versionamento e realces de sintaxe no código. Disponível em: Acesso em: 15 jan. 2021.

A vantagem proposta para o uso da programação em Python é a possibilidade de padronizar e, na medida do possível, automatizar os procedimentos de coleta e preparação dos dados a fim de que se possa ter o mínimo de fricção ou retrabalho no caso da atualização dos dados, como, por exemplo, quando a CAPES faz a publicação de novos conjuntos de dados referentes a anos ainda não publicados até o presente momento.

A partir disso, foram aplicadas as técnicas de ciência de dados abordadas na seção 4.2: análise de rede, extração de conceitos e modelagem de tópicos. Já para a construção de visualizações específicas de conjuntos de dados, foram considerados os direcionamentos dos autores abordados no referencial teórico (Cairo, 2011; Few, 2006; Tufte, 2001).

Nesse cenário, é um ponto a ser questionado que o conhecimento necessário para pesquisar a partir dessas tecnologias na área do Design é decorrente de outras áreas, como a Computação e a Ciência da Informação. Isso enseja um caminho interdisciplinar de pesquisa, capaz de efetivamente dar conta de conhecimentos de mais de uma área.

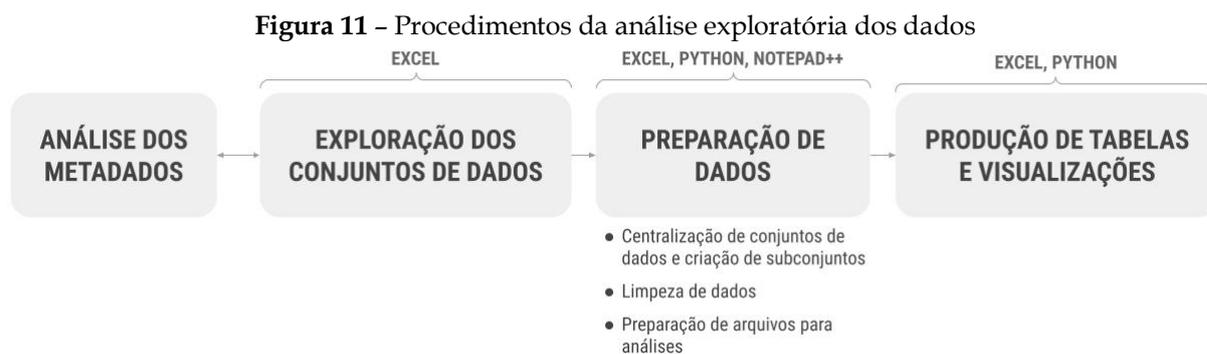
Tem-se em vista que, conforme abordado no referencial teórico, mesmo que os *softwares* automatizem etapas, é necessária a atuação do humano no controle do processo de aplicação dessas tecnologias, a fim de observar e interpretar fatos a partir de seu conhecimento.

São explorados a seguir detalhes dos procedimentos metodológicos, iniciando pela análise exploratória dos dados.

5.2.1 Análise exploratória com estatística descritiva

Para a análise exploratória, as etapas principais foram: *download* e exploração dos conjuntos de dados; leitura e análise dos metadados de cada conjunto; criação de um novo conjunto contemplando conjuntos de diferentes anos; criação de subconjuntos de dados.

O procedimento, sumarizado na **Figura 11**, foi repetido para todas as dimensões dos dados selecionadas para análise.



Fonte: elaborado pelo autor.

A análise dos metadados, somada à exploração dos conjuntos, permitia tomar decisões pontuais a respeito de variáveis que mudavam de nome ou se tornavam ausentes/presentes conforme o ano – os conjuntos de dados eram separados por ano e por períodos de anos, ocasionando a necessidade de centralizar os dados referentes a cada dimensão em um novo conjunto que contemplasse o todo do período disponível. Também foi necessário criar novos conjuntos exploratórios, conectando dados referentes a diversas dimensões, como comparações numéricas entre todos os tipos de produção intelectual, por exemplo.

Visto que alguns conjuntos de dados não apresentavam de forma discriminada a área de conhecimento, foram usados como filtros os nomes de programas de pós-graduação da área de Desenho Industrial, os quais puderam ser verificados nos conjuntos referentes a Programas e consultados na base da CAPES. Uma importante particularidade dos Dados Abertos CAPES é que não havia padronização no período no qual os conjuntos de dados estavam disponíveis. Alguns conjuntos estavam disponíveis de 2004 a 2020; alguns, apenas de 2013 a 2020, e mesmo alguns conjuntos estavam disponíveis de 1987 a 2020. Nesse sentido, a fim de ter o olhar histórico mais amplo possível, optou-se por considerar os dados sempre no período em que estavam disponíveis, causando diferenças entre as dimensões de dados - algumas analisadas a partir de 2013, outras a partir de 2004 e uma dimensão a partir de 1987.

Quanto aos principais problemas que exigiram preparações manuais dos dados, eram causados pelo preenchimento manual dos dados de nomes, sejam instituições, periódicos, cidades, cursos. Por exemplo, foi necessário padronizar diversas versões de nomes para a instituição UNESP-BAURU, para o periódico Estudos em Design, para a cidade São Paulo, para o curso Design Estratégico. Dado o

preenchimento livre, é uma questão constante que nomes sejam grafados de diversas formas – com hífen, barra, ou com sigla da UF junto de uma cidade, por exemplo –, ou mesmo que sejam encontrados erros de ortografia ou de digitação, como a presença de espaços duplos.

Além dos pontos citados, também se encontrou dados que, devido à sua complexidade, poderiam se configurar como uma dimensão à parte. Por exemplo, linhas de pesquisa e áreas de concentração não estavam em uma dimensão própria, portanto, suas informações só podiam ser acessadas por meio de conjuntos de dados que os contemplavam, como os conjuntos referentes a produções intelectuais. Dessa forma, não há nos dados uma única fonte de verdade acerca dos números de linhas de pesquisa, podendo esses ser acessados em outras fontes ou visualizados a partir de trabalhos, por exemplo, por meio do número de artigos publicados em cada linha de pesquisa por ano.

5.2.2 *Análise de rede*

A análise de rede tem apresentado seu potencial para se verificar redes de colaboração entre autores, bem como a possibilidade de se verificar redes de conceitos, de temáticas e de palavras-chave. Para sua aplicação neste trabalho, foi usado o *software* Gephi, já apontado como uma importante ferramenta em estudos prévios (3.1.3).

A técnica de análise de rede exige um formato que contemple as relações entre um número de itens, os quais podem ser palavras-chave ou autores. Esses eram os dados imediatamente disponíveis nos dados para a execução de análises de rede. Para ambos os casos, foram necessárias transformações de formato dos dados a fim de poder executar a análise de rede em alguma ferramenta por meio do uso de um arquivo CSV.

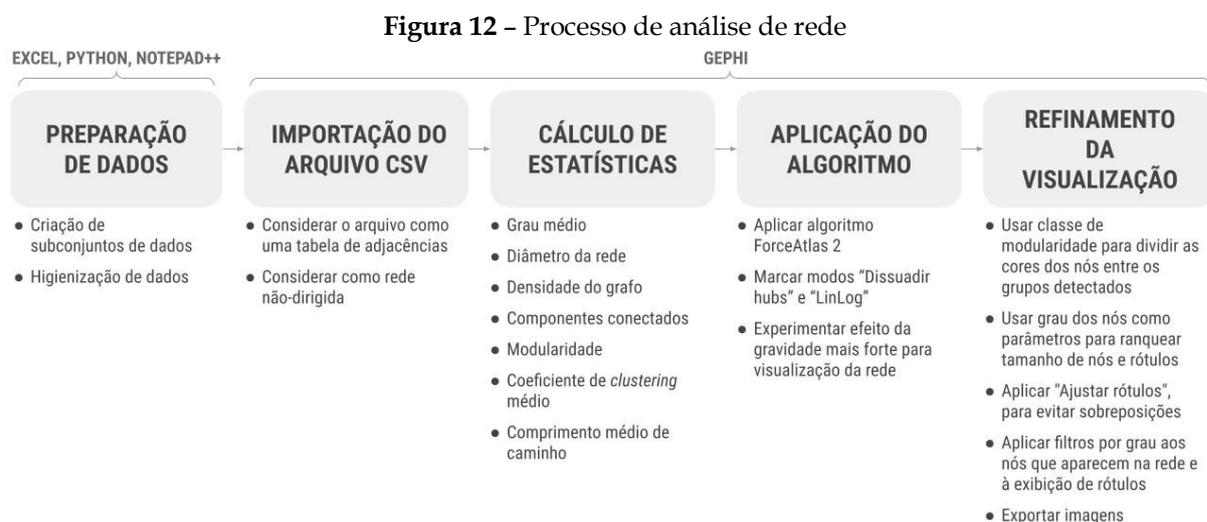
No caso das palavras-chave, eram um tipo de dado disponível apenas nos conjuntos de dados referentes às teses e dissertações defendidas na pós-graduação brasileira em Design. Esses dados estavam disponíveis no período entre 1987 e 2020. Havia a questão já referida acerca dos conjuntos de dados estarem subdivididos de forma arbitrária em períodos, o que ensejava a necessidade de juntar todos os períodos

numa mesma base. Após essa centralização dos dados, foi necessário dividir as palavras-chave em colunas, visto que estavam todas concentradas em apenas uma coluna no arquivo. Nesse momento, foi possível notar uma série de problemas nos dados que dificultavam sua operacionalização e exigiam uma preparação manual:

- as palavras-chave não estavam divididas de forma padronizada, pois havia uma série de delimitadores sendo usados para sua divisão, como vírgula (,), ponto e vírgula (;), ponto (.), ponto e ponto e vírgula (.), vírgula e ponto e vírgula (;), a letra “e”, além de eventuais combinações de delimitadores num mesmo conjunto de palavras-chave, dificultando a compreensão efetiva do conjunto, em casos como “EDIFICAÇÕES RURAIS, BAMBU; TRELIÇAS” e “Design, semiose Institucional e Tecnologia da Informação”, para os quais foram considerados os delimitadores como divisores de palavras-chave;
- havia uma despadronização de caixa alta e caixa baixa, apresentando vários formatos, como “Design”, “design” e “DESIGN”;
- havia conjuntos de palavras-chave incompletos, com as letras finais faltando;
- havia palavras-chave ausentes em diversos trabalhos, sinalizadas por textos diversos como “Palavras-Chave”, “Sem Palavras Chave” ou “AGUARDANDO”, os quais foram desconsiderados nas análises;
- por diversos motivos, como ortografia e gramática, havia diversas palavras-chave para ideias similares, os quais foram analisados de forma a unificá-los na medida do possível, como “educação a distância” e “educação à distância”, ou palavras no singular e plural como “design de embalagem” e “design de embalagens”. Os casos que foram entendidos como pertencentes a uma mesma temática foram padronizados, tornando-se apenas, ainda no exemplo, “design de embalagens”. Tal higienização manual de dados foi um passo necessário para facilitar e otimizar os resultados da aplicação de estatística descritiva e construção de visualizações, além de preparar os dados para a análise de rede.

Após a higienização realizada nas palavras-chave, foi possível ter uma relação das palavras-chave de cada trabalho (um em cada linha) em N colunas a depender do número de palavras-chave de cada trabalho, contida num arquivo CSV. Esse arquivo

foi usado para importação no *software* Gephi, num processo que se deu pelas seguintes etapas, sumarizadas na **Figura 12**:



Fonte: elaborado pelo autor.

Dessa forma, era possível ter um panorama visual da rede, o qual pôde ser analisado e, após alguns refinamentos visuais finais relacionados a tamanhos e espessuras de texto dos rótulos e de arestas, pôde ser exportado em formatos de imagem.

No caso dos autores, havia outro tipo de preparação a ser feita. Nos conjuntos de dados disponibilizados, os autores estavam organizados por linhas, portanto, para cada linha havia os dados de um autor de um trabalho. Também eram apresentados os dados da ordem de autoria – por exemplo, de 1 a 6, num trabalho com 6 autores – e um ID único de cada trabalho. Usando esse ID único como referência, por meio de um script em Python (Apêndice C), foi possível transformar esses dados para o mesmo formato em que estavam as palavras-chave: uma linha para cada trabalho, considerando uma coluna para cada autor.

Nesse ponto, foi relevante ter em conta o que Gomes e Ribeiro (2021) já apontaram, referente a artigos de mesmo nome que se apresentavam em mais de um cadastro e mais de um ID, inclusive com trocas na ordem de autoria, e com dados de diferentes instituições e programas, o que provavelmente se deve à base ser constituída por cadastros manuais de pesquisadores que podem vir a cadastrar produções separadamente ou de forma duplicada para sinalizar parcerias

institucionais. Assim, tendo em vista a inviabilidade de uma revisão manual de cada caso possível dado o caráter desse estudo, foram considerados os dados da forma como se apresentavam na base.

Com essa preparação dos dados referentes a autores, foi possível seguir o mesmo processo para execução da análise de rede no *software* Gephi e exportação de visualizações das redes.

A seguir, são abordados os procedimentos metodológicos referentes à extração de conceitos.

5.2.3 Extração de entidades, termos, palavras-chave e modelagem de tópicos

Tem-se em vista que há uma grande quantidade de dados acerca das produções intelectuais no período: teses e dissertações, artigos publicados em periódicos, livros e trabalhos publicados em anais de congressos. Quanto a essas produções, somente as teses e dissertações apresentavam dados relacionados a uma categorização de suas temáticas, no formato de palavras-chave. Mesmo que geralmente as outras produções também apresentem palavras-chave no seu formato, essa variável não estava disponibilizada nos conjuntos de dados abertos da CAPES. Assim, foi adotada a abordagem de minerar dados textuais a partir de técnicas de ciência de dados para essas produções, para investigar a possibilidade de obtenção de entidades, termos e palavras-chave mais frequentes nas publicações sem a necessidade de uma leitura e categorização qualitativa. Com os dados extraídos a partir dessas técnicas, foi possível conduzir análises como as que foram feitas com palavras-chave de teses e dissertações: temáticas mais recorrentes, tendências, agrupamentos e redes de temáticas.

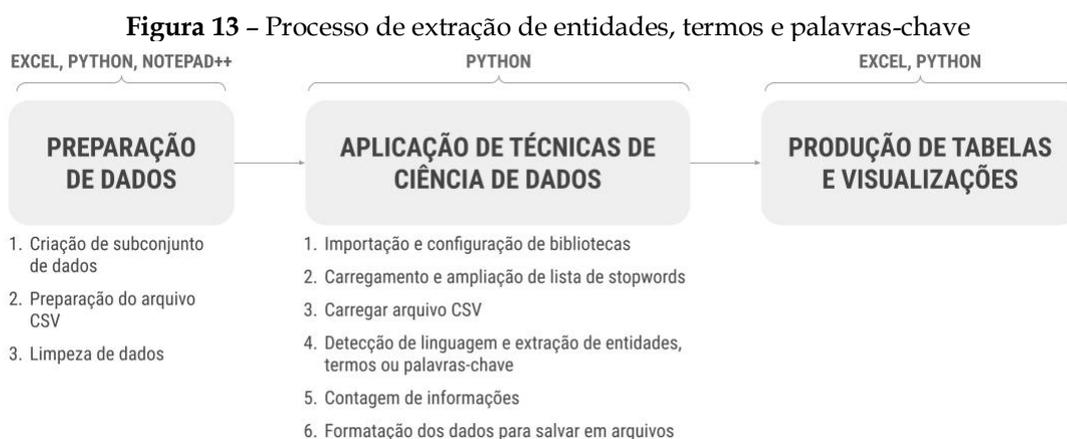
Os dados disponíveis nos conjuntos para essas análises eram os títulos das produções intelectuais bibliográficas: artigos, livros e trabalhos em anais. Além disso, também foram conduzidas análises com títulos e resumos das teses e dissertações, para fins de comparação com os resultados já encontrados a partir de suas palavras-chave. Para poder aplicar as técnicas de ciência de dados na linguagem Python com bibliotecas acopladas, foram produzidos arquivos CSV separados para cada dimensão dos dados: (1) títulos de teses/dissertações, (2) resumos de teses/dissertações, (3)

títulos de artigos, (4) títulos de livros, (5) títulos de anais. Nos arquivos constava ID, ano, instituição de ensino e o texto a ser analisado. O ID teve a função de garantir a conexão com mais dados nos conjuntos já usados.

As principais bibliotecas usadas para análise foram:

1. Spacy, para extração de entidades (Apêndice D)
2. NLTK, para extração de termos (Apêndice E)
3. Gensim, para extração de palavras-chave (Apêndice F)
4. pyLDAvis, para modelagem de tópicos pela abordagem LDA (Latent Dirichlet allocation). (Apêndice G)

Para a condução dessa análise, havia problemas nos dados que exigiram atenção em uma etapa de preparação. Os principais pontos eram: a alta quantidade de títulos e resumos que foram cadastrados totalmente em maiúscula (capitalizados); textos em idiomas diferentes – português e inglês – no mesmo conjunto de dados; informações bibliográficas no lugar de títulos, como nomes de autores, local de publicação e mesmo dados de referência como “In:”; além de ocasiões pontuais de caracteres especiais como “;”, que dificultavam a identificação de cada publicação em uma linha separada. Esses caracteres foram retirados manualmente dos conjuntos de dados antes da análise. As etapas gerais das análises são resumidas na **Figura 13**.

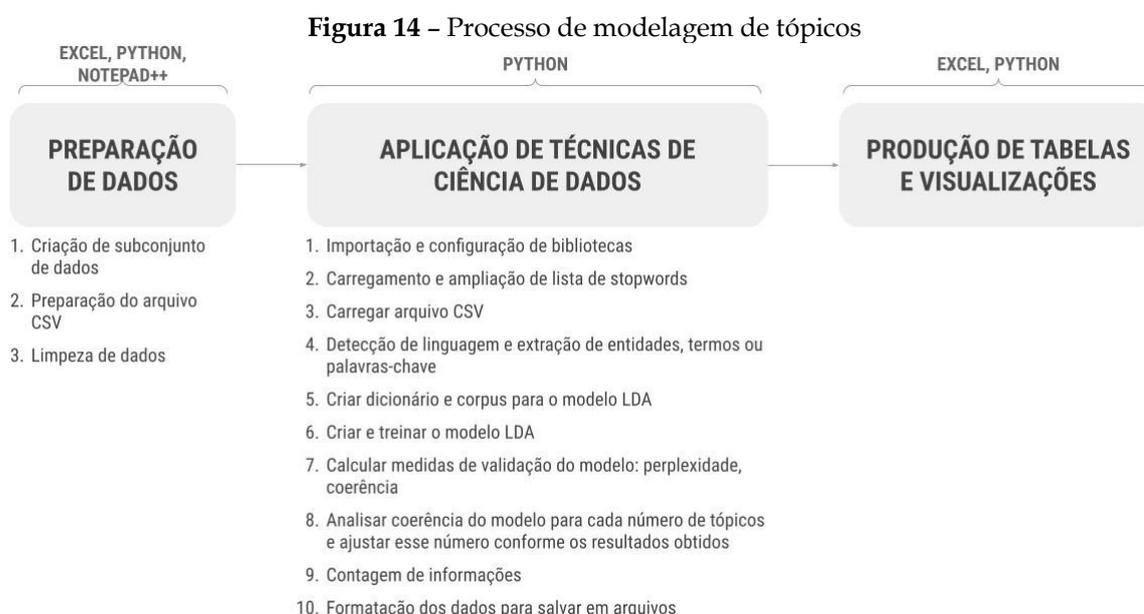


Fonte: elaborado pelo autor.

Inicialmente, é feita a importação e configuração de bibliotecas e de *stopwords* ou palavras vazias, a serem ignoradas pela ferramenta. Além disso, foram ampliadas as *stopwords* já presentes na biblioteca. Foi usada uma função para detecção de idioma, a

qual serviu para remover *stopwords* do inglês, no caso de idioma inglês, ou do português, no caso de outros idiomas presentes – para simplificar a análise, essa abordagem foi adotada por conta da baixa precisão da detecção de idioma, bem como da ampla maioria de idioma português nos dados. Após isso, era estabelecida uma função de acordo com a biblioteca, para detectar a linguagem, limpar e tokenizar o texto, quebrando-o em palavras separadas. A partir da leitura de cada arquivo, a função era aplicada, ocasionando na contagem de entidades, termos ou palavras-chave mais recorrentes, a ser salva em dois formatos CSV: um em colunas, junto aos dados já existentes, para a posterior execução de análises de rede, e outro em formato de ranking por frequência.

Já para a modelagem de tópicos, havia uma etapa posterior, contemplando a criação de um dicionário e um corpus e o treino de um modelo LDA, bem como a preparação de uma visualização dos tópicos, a ser salva separadamente em um arquivo HTML, e o salvamento de um arquivo CSV com os tópicos, as palavras de cada tópico, e suas respectivas probabilidades dentro de cada tópico. O modelo foi treinado partindo de 20 tópicos iniciais em 200 iterações, sendo calibrado de forma iterativa a partir de testes de coerência do modelo conforme o número de tópicos (exemplificado no Apêndice H). As etapas da modelagem de tópicos são resumidas a seguir, na **Figura 14**.



Fonte: elaborado pelo autor.

Detalhadas as opções metodológicas, prossegue-se para a apresentação do processo pretendido para o projeto de plataforma de visualização de dados da Pesquisa Brasileira em Design.

5.3 Visualização de dados: perspectiva projetual para uma prova de conceito

Por fim, após o trabalho de coleta, preparação, análise e visualização dos dados, foi projetada, em caráter de prova de conceito, uma plataforma para a visualização dos dados abordados na pesquisa. Para o projeto da plataforma enquanto uma interface de interação, foi necessário adotar um marco teórico acerca da área do design de interação. Para isso, podem ser citadas Rogers, Sharp e Preece (2013, p. 8) com sua definição de que design de interação é “projetar produtos interativos para apoiar o modo como as pessoas se comunicam e interagem em seus cotidianos, seja em casa ou no trabalho”. Nessa perspectiva, o design de interação significa criar experiências de usuário que melhorem e ampliem a forma como pessoas trabalham, se comunicam e interagem.

Nessa área há um excesso de terminologias desde a década de 1990 – são citados diversos termos, como design de interface do usuário, projeto de *software*, design centrado no usuário, design de produto, web design, design de experiência e design de sistemas interativos (Rogers; Sharp; Preece, 2013). Ultimamente, têm sido mais usados na indústria como descritores da atividade o design de produto e o design de experiência, no entanto, neste trabalho, será adotada a terminologia de design de interação (Rogers; Sharp; Preece, 2013).

Rogers, Sharp e Preece (2013) enfatizam uma ética pragmatista do design de interação – isto é, seu foco na prática, em como criar experiências de usuário – que, enquanto área, é eclético, promovendo o uso de uma gama de métodos, técnicas e *frameworks* e não se fixando a uma única maneira de fazer design. Além disso, as autoras traçam um paralelo entre a diferença de design de interação e engenharia de *software* com a diferença entre arquitetura e engenharia civil.

Assim, o design de interação também tem seu foco na interação das pessoas – também chamada de experiência de usuário – com os artefatos, construções,

produtos, serviços e *softwares*. Enquanto atividades básicas do design de interação, Rogers, Sharp e Preece (2013) enumeram: estabelecer requisitos; projetar alternativas; prototipar; e avaliar o design. As autoras propõem um modelo de ciclo de vida do design de interação a partir dessas quatro atividades básicas (**Figura 15**).

A etapa de estabelecer requisitos envolve conhecer quem são os usuários-alvo e que tipo de suporte o produto interativo pode oferecer a eles de uma forma útil. As necessidades de usuários constituem, portanto, a base dos requisitos de produtos (Rogers; Sharp; Preece, 2013). Já a etapa de projetar alternativas se configura como a principal atividade do design, sendo ela sugerir ideias para satisfazer os requisitos. Nesse momento do ciclo, podem ser produzidos modelos conceituais para os produtos interativos, a fim de se verificar quais ideias podem satisfazer os requisitos e, portanto, seguir no ciclo para serem prototipadas.

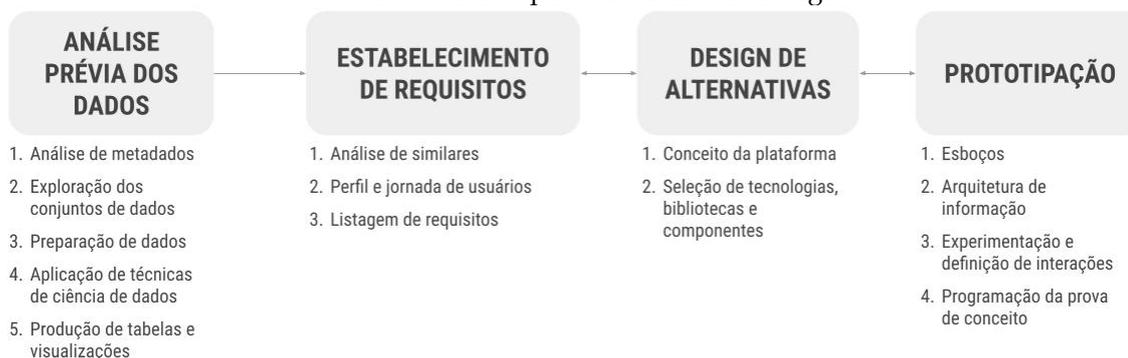
A prototipação pode ser feita de diversas formas e envolver uma série de técnicas, como, por exemplo, a construção de protótipos baseados em papel (Rogers; Sharp; Preece, 2013). Os protótipos podem assumir diversas formas, sendo que sua principal vantagem é a possibilidade de experimentar de forma iterativa e rápida diversas ideias. Conforme Rogers, Sharp e Preece (2013), um protótipo é uma manifestação de um design que permite aos interessados no projeto interagirem com ele e explorarem sua adequação.

Assim, um protótipo pode ser um esboço em papel de uma tela ou conjunto de telas – um protótipo de baixa fidelidade –, uma imagem eletrônica de uma tela com seu visual final ou até uma prova de conceito de uma aplicação programada com poucas horas de esforço – um protótipo de alta fidelidade. Dessa forma, os protótipos podem evoluir até um produto final ou até mesmo serem descartados em detrimento de outra ideia. Tem-se em vista a necessidade de esboços em papel enquanto protótipos de visualizações que exijam maior desenvolvimento gráfico, para além das visualizações automáticas produzidas pelos *softwares*, as quais têm suas limitações, principalmente tendo em vista a perspectiva do *data storytelling*, isto é, da apresentação de visualizações de dados como narrativas de dados (Braga; Silva, 2021). Mesmo assim, deve ser considerado que aplicativos e linguagens de programação podem favorecer processos iterativos de prototipação, oferecendo a possibilidade de

exploração de diversos recursos e produção de diversas versões de visualizações de dados.

Por fim, a avaliação é o processo de determinar a usabilidade e a aceitabilidade do produto ou design, podendo ser medida por meio de diversos critérios, como a satisfação dos requisitos ou o número de erros cometidos por usuários, por exemplo (Rogers; Sharp; Preece, 2013). Todas as quatro atividades básicas estão interligadas: as alternativas são avaliadas por meio de protótipos e os resultados são alimentados nos designs posteriores ou podem identificar requisitos ausentes. Dessa forma, nesta tese se tem como premissa o design de interação para o projeto da prova de conceito de uma plataforma de visualização de dados, cujo processo adotado pode ser visto na **Figura 15**.

Figura 15 – Processo adotado neste trabalho para o projeto de uma prova de conceito de visualização de dados da Pesquisa Brasileira em Design



Fonte: elaborado pelo autor, com base em Rogers, Sharp e Preece (2013).

Tem-se em vista que a análise prévia dos dados, realizada nesse trabalho com o processo até aqui relatado e que tem seus resultados relatados no próximo capítulo, foi um passo inicial relevante para o processo de projeto. Assim, caso não houvesse tal análise, o processo poderia ser diferente, necessitando de maior esforço analítico na fase de programação. Nesse caso, as análises já haviam sido construídas, o que serviu de base às tarefas de arquitetura de informação e definição de interações na prototipação.

No estabelecimento de requisitos, foram analisados produtos similares, tomados como base para o projeto, bem como foram traçados um perfil e uma jornada de pesquisa dos usuários discentes e docentes da pós-graduação brasileira em Design.

As análises tiveram o objetivo de identificar as principais etapas do processo de pesquisa em que poderiam necessitar de informações dos Dados Abertos CAPES, além de quais informações que seriam mais relevantes, que ainda não estavam disponibilizadas e que poderiam ser apresentadas por meio de visualização de dados.

Tendo essas análises em conta, foram listados os requisitos a serem atendidos pela prova de conceito para, no design de alternativas, se explorar e definir tecnologias, bibliotecas e componentes a serem utilizados, além de enquadrar um escopo conceitual para a plataforma. Por fim, na prototipação, a partir de esboços, foi definida uma estrutura de arquitetura de informação para a plataforma, a partir da qual foram experimentadas em Python estruturas de gráficos e páginas até chegar a um resultado final.

Dado o seu caráter de prova de conceito, não se considera que o produto final será plenamente avaliado por pessoas interessadas e usuários do projeto, mas sim que será um ponto de partida para a plataforma evoluir até uma eventual publicação, em estudos futuros. Assim, a avaliação permanecerá no âmbito da verificação da satisfação dos requisitos identificados. Cabe ressaltar que para englobar, de forma mais completa, tanto o projeto quanto a implementação desta plataforma em sua completude, o que não é o objetivo desta tese, há uma necessidade de conhecimentos para além do Design, relacionados à engenharia de *software*, os quais não serão detalhados aqui.

Tendo esclarecida a metodologia adotada para o projeto de uma plataforma de visualização de dados da Pesquisa Brasileira em Design, prossegue-se à apresentação dos resultados da presente investigação.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são apresentados os resultados da presente investigação. A seguir, no **Quadro 12**, são sumarizadas as análises realizadas em cada dimensão dos dados.

Quadro 12 – Análises realizadas para os resultados

Dimensão dos dados	Técnica de análise	Resultados esperados
Programas	Estatística descritiva	Distribuição por ano, região, grau, instituição, status jurídico da instituição, cidade, nome, ano de início, conceito, situação.
Cursos	Estatística descritiva	Distribuição por programa, ano, região, grau, instituição, status jurídico da instituição, cidade, nome, ano de início, conceito, situação.
Docentes	Estatística descritiva	Distribuição por programa, ano, região, grau acadêmico, faixa etária, nacionalidade, categoria, vínculo, regime de trabalho. Área, instituição e país da titulação.
Discentes	Estatística descritiva	Distribuição por programa, ano, região, grau acadêmico, faixa etária, nacionalidade e situação.
Teses e Dissertações	Estatística descritiva Análise de rede Extração de conceitos Modelagem de tópicos	Distribuição por ano e região. Orientadores mais presentes. Principais conceitos e tópicos nas palavras-chave, nos títulos e nos resumos.
Prod. Intelectual bibliográfica <i>Trabalhos em anais</i> <i>Artigos em periódicos</i> <i>Livros</i>	Estatística descritiva Análise de rede Extração de conceitos Modelagem de tópicos	Principais eventos, periódicos, livros e editoras da área. Países, cidades e idiomas de publicações. Principais conceitos e tópicos dos títulos das publicações.
Autores Prod. Intelectual	Estatística descritiva Análise de rede	Autores, instituições e programas que mais publicaram. Redes de coautoria.
Prod. Intelectual técnica <i>Apresentações de trabalho</i> <i>Desenvolvimento de produtos</i> <i>Patentes</i>	Estatística descritiva	Distribuição de apresentações por ano, programa subtipo, natureza, cidade, instituição e evento. Distribuição de produtos por ano, programa, natureza, subtipo, finalidade, cidade, título, registro de patente, instituição financiadora. Distribuição de patentes por ano, programa, tipo e subtipo, data de desenvolvimento, instituição de depósito.
Projetos <i>Projetos</i> <i>Membros de projetos</i> <i>Financiadores de projetos</i>	Estatística descritiva	Distribuição de projetos por programa, ano, região, situação, financiamentos. Datas de início das linhas de pesquisa e dos projetos. Distribuição de membros de projetos por vínculo e nacionalidade. Distribuição de financiamentos por financiadores, natureza e programa de fomento.

Fonte: elaborado pelo autor.

Inicialmente, nesse capítulo, é apresentada a análise exploratória dos dados, considerando cada uma das dimensões analisadas na amostra em seções separadas. Os dados são descritos e analisados aqui a partir de estatística descritiva e visualizações iniciais de suas variáveis mais pertinentes ao estudo, bem como técnicas de ciência de dados, como a análise de rede, relacionada a conceitos e autores da produção intelectual, e a análise associativa com relação a extração de conceitos.

Em seguida, em seção própria, são exploradas as principais discussões acerca dos resultados frente ao referencial teórico adotado, buscando confrontar os resultados com a literatura e com estudos prévios.

Por fim, é apresentado o processo de projeto de uma prova de conceito de plataforma para a visualização dos dados referentes ao conhecimento acadêmico na Pesquisa Brasileira em Design com o suporte de ciência de dados.

6.1 Análise exploratória: Pesquisa Brasileira em Design nos Dados Abertos CAPES

Nesta seção, é apresentada a análise exploratória dos dados, a partir de cada uma das dimensões analisadas. Enquanto panorama dos dados, são apresentadas aqui análises dos números gerais das dimensões no período disponível, buscando aprofundar em cada dimensão dos dados nas subseções posteriores.

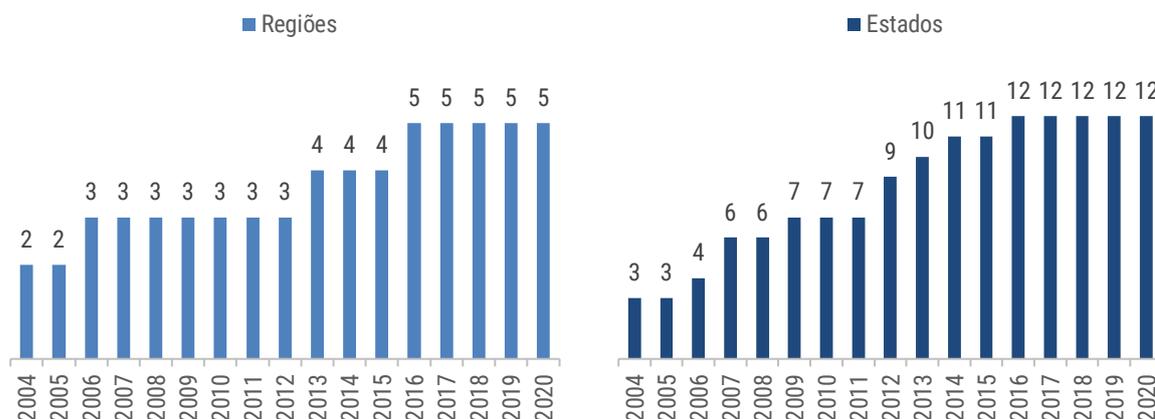
Dessa forma, ao início de cada seção, serão introduzidas questões de pesquisa que guiam a análise dos dados.

Nesta seção, são investigadas as seguintes questões:

1. Qual é o perfil geográfico, como se distribui institucionalmente e quantos são os docentes e discentes que compõem a pós-graduação brasileira em Design?
2. Como se distribui a produção intelectual da pós-graduação brasileira em Design e como ela se relaciona com os âmbitos geográfico, institucional e de docentes/discentes?

A seguir (**Figura 16**), apresentam-se as regiões e os estados contemplados na pós-graduação brasileira em Design.

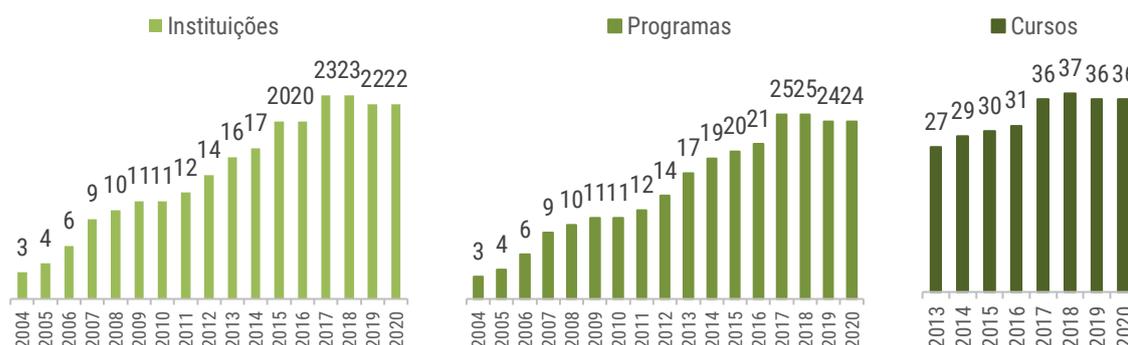
Figura 16 – Número de regiões e estados contemplados na pós-graduação brasileira em Design (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A pós-graduação brasileira em Design se expandiu em direção a todas as regiões do país, fato atingido em 2016. A primeira região foi a Sudeste, da já citada PUC-RIO. Em seguida, iniciou-se o curso da UFPE, em Recife, no Nordeste. Em 2006, a pós-graduação chega na região Sul, na UFRGS em Porto Alegre; em 2013, chega no Centro-Oeste, na UnB em Brasília, e em 2016, no Norte, no CESAR-AM em Manaus. Assim, no início do período disponível nos dados, eram apenas 2 regiões e 3 estados da federação. Em 2020, já eram atingidas 5 regiões, 12 estados e 16 cidades.

Figura 17 – Número de instituições, programas e cursos (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Há de se notar a distinção entre os conceitos: os programas de pós-graduação contemplam os cursos, que podem ser de mestrado acadêmico ou profissional, e de doutorado acadêmico ou profissional; por exemplo, um programa pode ter apenas um curso de mestrado vinculado, ou ter um curso de mestrado e também um curso de

doutorado. A partir de 2013, há instituições com mais de um programa de pós-graduação (**Figura 17**). Já em 2017, há um aumento no número de cursos e programas. Após um pico geral em 2018, diminui o número de cursos em 2019 para estabilizar-se em 2020. Aqui também é possível evidenciar o crescimento da pós-graduação brasileira em Design no período: de 3 programas em 2004 para 24 em 2020.

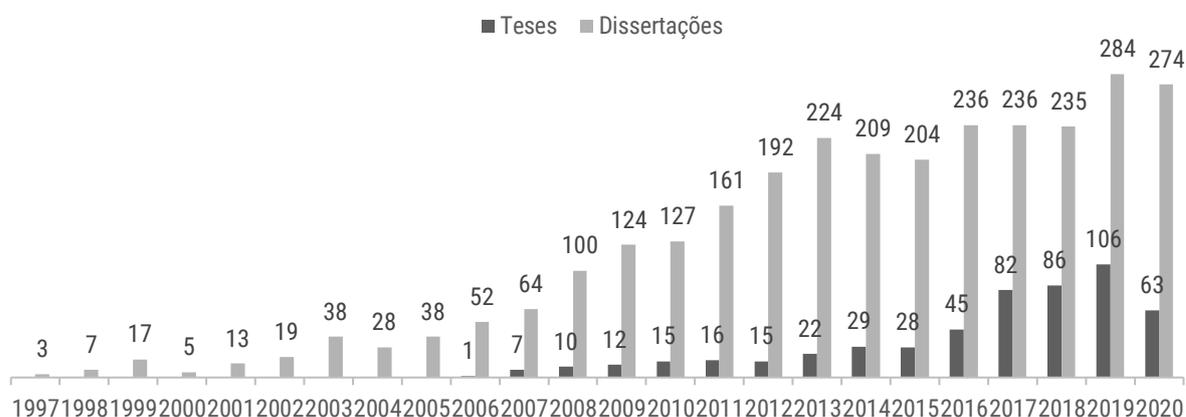
Figura 18 – Número de docentes e de discentes (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

O número de discentes (**Figura 18**) aumentou mais no período: a proporção discente/docente aumentou de 3,79 em 2004 para 4,56 em 2020. Também aumentaram as proporções discentes/programas (de 58 para 72), discentes/cursos (de 34 para 44), docente/programa (de 14 para 16) e docente/curso (de 8 para 10).

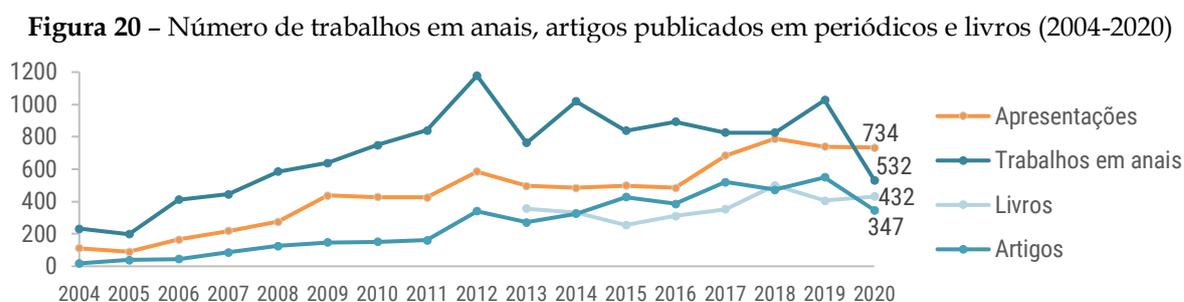
Figura 19 – Número de teses e dissertações (1997-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os dados referentes a teses e dissertações (**Figura 19**) são os únicos disponibilizados no período que contemplam desde o ano de 1987. As primeiras dissertações em Design no Brasil foram defendidas em 1997, e a primeira tese foi defendida em 2006.

Há um pico em 2019 para o número de trabalhos defendidos, com uma queda em 2020 – tal queda, que aparece na maioria das dimensões dos dados, possivelmente se dá devido aos efeitos da pandemia de Covid-19 na pós-graduação brasileira ou a alguma questão de atualização de dados, tendo em vista as dificuldades das atividades acadêmicas durante e após a pandemia. Ao todo, foram 2.890 dissertações e 537 teses defendidas no período.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Na proporção de produções bibliográficas da pós-graduação brasileira em Design (**Figura 20**), os trabalhos em anais de congressos permaneceram em todo o período como a categoria com maior número, tendo um pico em 2012 seguido de uma queda – movimento que pode estar relacionado aos conjuntos de dados e à forma de tabulação, dividida em três conjuntos diferentes: 2004-2012, 2013-2016, 2017-2020 – e picos menores em 2014 e 2019.

Tendo em vista a expressiva queda do número de trabalhos em anais em 2020, é possível sugerir que a diminuição da publicação de artigos de 2019 para 2020 também tenha relação com a pandemia, considerando a suspensão e adiamento de eventos e publicações à época. Com essa diminuição, as apresentações de trabalho – consideradas como produções técnicas e não como produções bibliográficas –, foram mais numerosas em 2020 do que as produções bibliográficas.

Entre 2004 e 2020, foram publicados ao todo 12.005 trabalhos em anais de congressos. Quanto às movimentações no número de publicações, o maior aumento ocorreu de 2005 para 2006, possivelmente ocasionado pela entrada de novos eventos na área, visto que esse movimento foi menos expressivo nos livros e nos artigos, mesmo que tenha havido aumentos menos acentuados no número de discentes e de docentes.

Quanto aos livros, há registros únicos de 2.943 dessas publicações na área de Desenho Industrial entre 2013 e 2020, com o total de 6.681 autores, o que configura uma média de 2,27 autores por livro em todo o período.

É interessante notar que, no caso dos livros, não há uma queda acentuada no número de publicações em 2020, assim como ocorre com os artigos publicados em periódicos e com os trabalhos publicados em anais de congressos.

Entre 2004 e 2020, há registros únicos de 4.411 artigos publicados em periódicos na área de Desenho Industrial. É interessante notar o crescimento desse número: de 18 artigos publicados em 2004 para 347 em 2020. Tal fator pode sugerir a baixa consolidação dos periódicos na área e o pouco foco em artigos à época, visto que o número de trabalhos em anais de congressos em 2004 (233) já era mais expressivo.

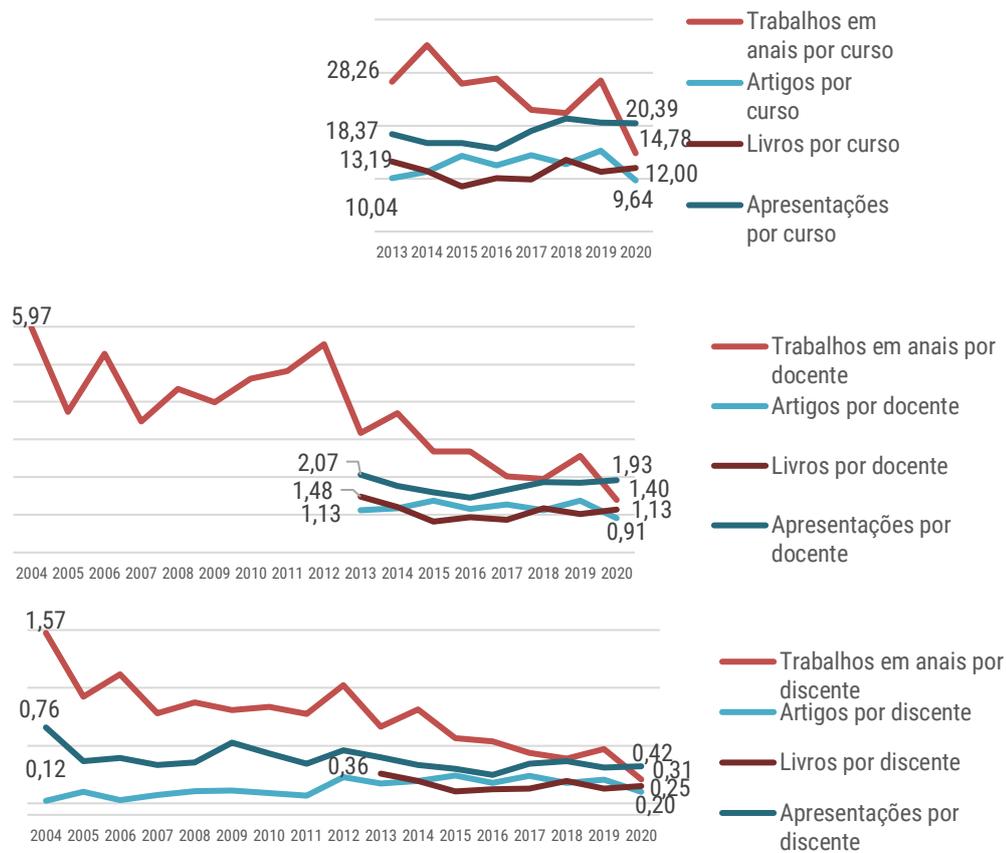
No caso dos artigos, nota-se um crescimento constante de 2004 a 2011, culminando num crescimento significativo em 2012, seguido de movimentos cíclicos de diminuição e aumento no número de publicações, tendo 2019 como o ano com maior número de artigos publicados no período.

Analisando esses números em relação aos números de cursos, docentes e discentes, somente o número de apresentações de trabalho aumentou em relação ao número de cursos no período.

Quanto aos números em relação aos docentes, trabalhos em anais e artigos diminuíram, enquanto livros e apresentações de trabalho aumentaram.

Já no caso dos números em relação a discentes, permaneceu a mesma tendência para trabalhos em anais, que diminuíram, e livros, que aumentaram; em contraste, artigos aumentaram, enquanto apresentações de trabalho diminuíram. Na **Figura 21**, são apresentados esses dados.

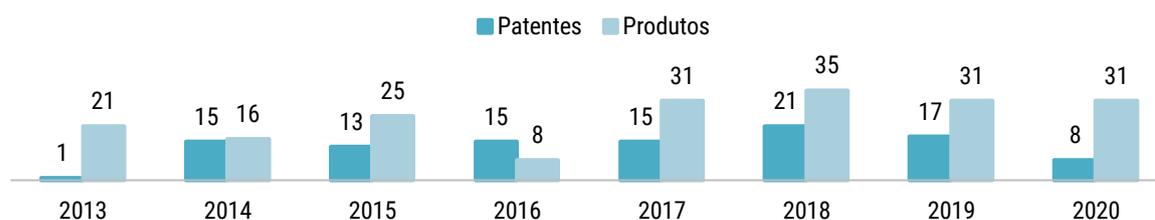
Figura 21 – Número de trabalhos em anais, artigos, livros e apresentações de trabalho em relação ao número de (a) cursos (2013-2020), (b) docentes (2004-2020) e (c) discentes (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Considerando que os artigos em periódicos têm se tornado cada vez mais um formato privilegiado na ciência, é possível apontar como temerário que o número dessas publicações, mesmo que nominalmente venha crescendo na área, tenha diminuído em relação ao número de cursos e de docentes. Isso indica uma dificuldade da área de expandir sua produção em paralelo à sua expansão em termos de oferta de cursos e pessoal contemplado.

Figura 22 – Número de patentes e produtos desenvolvidos (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Enquanto produção técnica, as patentes e os produtos desenvolvidos na pós-graduação brasileira em Design (**Figura 22**) aparecem em escala expressivamente menor que as publicações citadas no item anterior, principalmente em relação às apresentações de trabalho, também consideradas como produções técnicas. Os registros de patentes, de apenas 1 ocorrência em 2013, tiveram um crescimento no período, com diminuição em 2020. Já o número de desenvolvimentos de produtos também teve crescimento no período, apesar de uma queda em 2016, um pico em 2018 e uma diminuição em 2019 que se estabiliza em 2020. Cabe também apontar que a proporção de patentes e de produtos por docente e por discente é baixa: no caso das patentes, houve um aumento em ambas no período (de 0,004 para 0,021 e de 0,001 para 0,005), mas no caso dos produtos, diminuiu a proporção por docente (de 0,088 para 0,081) e por discente (de 0,021 para 0,018).

Considerando que o impacto da pesquisa numa área aplicada como o Design contempla a influência prática e científica (Li; Liao; Yen, 2013), é possível apontar que o baixo número de desenvolvimento de patentes e produtos aponta para uma influência limitada da área. Além disso, o baixo número dificulta pesquisas quantitativas sobre um impacto do Design considerando outros contextos de publicação, sem foco limitado em artigos (Gemser; De Bont, 2016), ou mesmo verificar no Brasil o impacto prático da Pesquisa em Design, dito inequívoco por Cash (2020).

Figura 23 – Número de áreas de concentração, de linhas de pesquisa e de projetos desenvolvidos (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os dados referentes a áreas de concentração, linhas de pesquisa e projetos de pesquisa (**Figura 23**) foram obtidos a partir dos dados dos projetos do período. Essas dimensões são mais pertinentes a uma observação do arcabouço teórico da área, que parece ter aumentado em todas as dimensões, mas principalmente nos projetos.

Enquanto as áreas de concentração e as linhas de pesquisa tiveram um crescimento constante e moderado de 2004 a 2020, os projetos tiveram um alto crescimento no período, com destaque para saltos em 2007 e 2017. As áreas de concentração cresceram de 4 em 2004 para 23 em 2020, as linhas de pesquisa passaram de 9 para 67 e os projetos de 37 para 836.

Nesse ponto, considerando esses números de 2020 em relação aos 24 programas de pós-graduação nesse ano, para cada programa, foram 0,96 áreas de concentração, 2,8 linhas de pesquisa e 34,8 projetos, o que ressalta a ampla possibilidade de projetos nas pesquisas da pós-graduação brasileira em Design.

Inicia-se, a seguir, a apresentação dos dados referentes a cada dimensão, começando pelos programas de pós-graduação em Design.

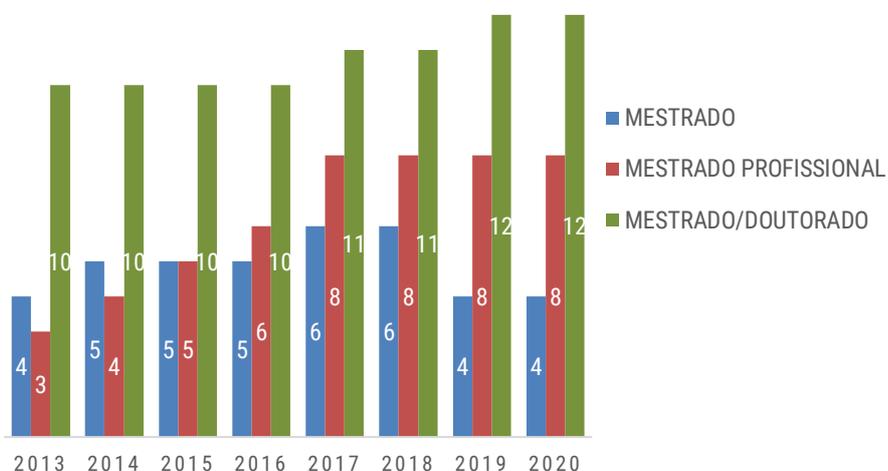
6.2 Programas (2013-2020)

Os dados acerca dos programas de pós-graduação são apresentados a partir de 2013 até 2020 na plataforma.

Nesta seção, são investigadas as seguintes questões:

1. Qual é o perfil geográfico e como é a distribuição institucional dos programas da pós-graduação brasileira em Design?
2. Quais são os níveis dos programas da pós-graduação brasileira em Design e como eles estão qualificados?
3. Como foi a trajetória histórica de criação de programas na pós-graduação brasileira em Design?

Quanto ao grau, são apresentados na **Figura 24** os programas no período.

Figura 24 – Quantidade de programas de pós-graduação brasileira em Design por grau (2013-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

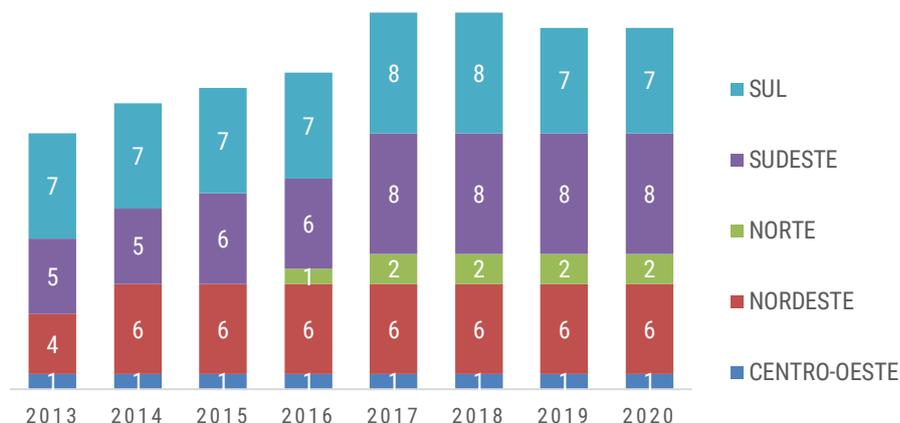
Eram 24 programas em 2020, com maioria de mestrado e doutorado, seguido de apenas mestrado profissional e apenas mestrado. O aumento é de 17 programas em 2013 para 24 em 2020. Chegaram a existir 25 programas em 2017 e 2018, reduzindo em 2019.

Em relação aos nomes dos programas, a grande maioria – 20 de 24 em 2020 – se chama apenas “Design”, o que pode evidenciar o caráter generalista e interdisciplinar da nossa pós-graduação, sem entrar no mérito das linhas de pesquisa específicas.

Há apenas uma ocorrência de cada um dos outros programas mais especializados, como Design de Artefatos Digitais, Design de Vestuário e Moda, Design, Tecnologia e Inovação e Ergonomia. Isso aponta para uma possível necessidade de abarcar as mais variadas especialidades e linhas de pesquisa dentro do Design.

Quanto às instituições de ensino, os programas são bem pulverizados com um programa para cada uma dentre as instituições UFAM, USP, UFRJ, CESAR-AM, UNIRITTER, UNIFATEA, UFCG, CESAR, UFPR, UFSC, UNB, UFMA, UAM, UFRGS, UNESP-BAURU, UFRN, UERJ, UEMG, PUC-RIO, UNIVILLE, UNISINOS, bem como dois programas na UDESC desde 2017 e na UFPE desde 2013.

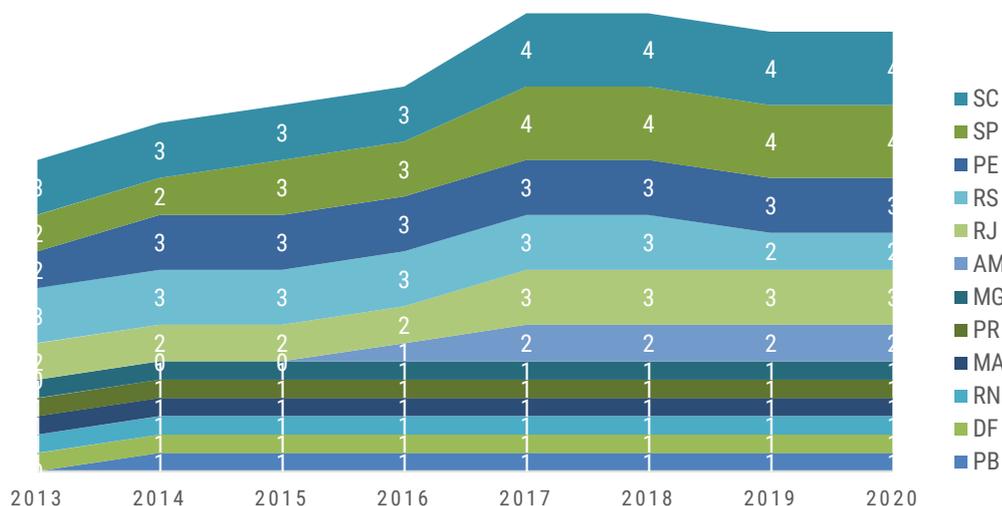
Figura 25 – Quantidade de programas por região (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A região sudeste tem o maior número de programas (**Figura 25**), seguida das regiões Sul e Nordeste. A região Norte iniciou seu primeiro programa em 2016, e o Centro-Oeste se manteve com um programa em todo o período.

Figura 26 – Quantidade de programas por UF (2013-2020)

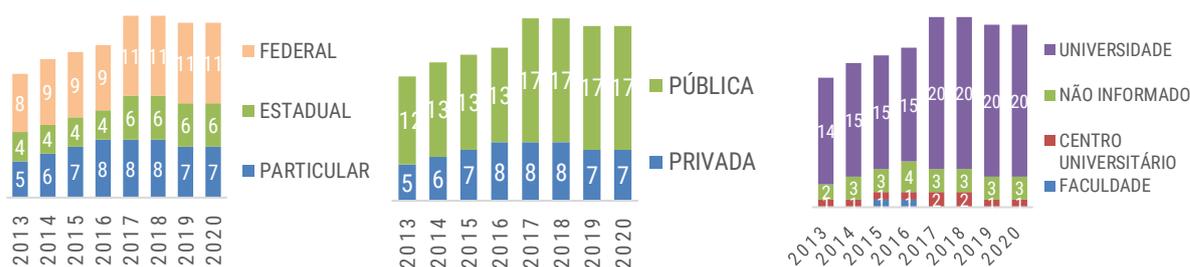


Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Referente à quantidade de programas por estado (**Figura 26**), as UF's com maior quantidade de programas são São Paulo e Santa Catarina, ambas sediando 4 PPGs. Já as cidades com maior quantidade de programas são Florianópolis, Recife e Rio de Janeiro, com 3 programas. Seguem-se a elas Manaus e São Paulo, cada uma com 2

programas. Ao todo, 16 cidades no Brasil apresentam programas de pós-graduação na área de Desenho Industrial. A seguir, é apresentado um panorama de status administrativo, dependência administrativa e organização acadêmica dos programas de pós-graduação em Design no período (**Figura 27**).

Figura 27 – (a) status administrativo, (b) dependência administrativa e (c) organização acadêmica de programas (2013-2020).



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A maioria dos programas são em universidade federal, depois estadual, depois particular, numa proporção que se manteve similar entre 2013 e 2020. Além disso, a maioria dos programas são em universidade pública, com pouca alteração de proporção entre 2013 e 2020. Já no caso da organização acadêmica, a maioria das instituições com programas de pós-graduação entre 2013 e 2020 foi de universidades. Há algumas instituições sem informação, com a presença de um centro universitário, e entre 2015 e 2016 havia uma faculdade.

Figura 28 – Quantidade de programas por conceito (2013-2020)

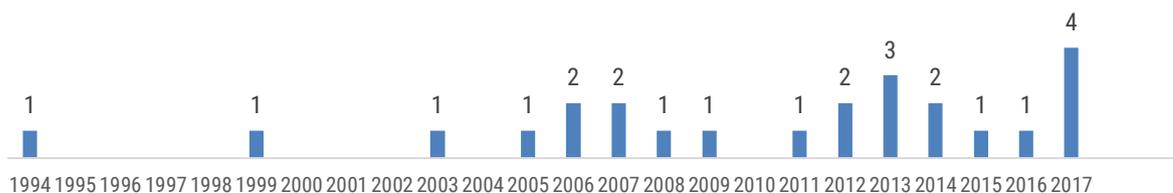


Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Tendo em vista a divisão de conceitos dos programas de pós-graduação no Brasil de 3 até 7, antes de 2016 não havia nenhum PPG com nota 6 no Brasil (**Figura 28**) – sendo apenas um PPG com nota 5, além de nove de nota 4 e onze de nota 3. A partir de 2017, é visível que houve um aumento geral das notas, sendo desde então um programa

nota 6, seis programas nota 5, oito e depois sete programas nota 4 e dez programas nota 3. Considerando o conceito CAPES como um parâmetro de qualidade, isso pode evidenciar uma evolução institucional e de qualidade nos programas de pós-graduação em Design no Brasil nos últimos anos.

Figura 29 – Quantidade de programas por ano de início (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Referente ao ano de início dos programas (**Figura 29**), é possível visualizar a evolução dos programas ao longo das últimas três décadas. Sendo o primeiro PPG em Design do ano de 1994, conforme já citado (Triska; Junior; Santos, 2016), até 2013, início dos dados disponíveis na CAPES, já havia 16 programas no Brasil. Nos anos seguintes, ainda foram criados mais 8 programas até 2017, ano com o maior número de inícios da série histórica: 4. Nesse ponto, também é importante levar em consideração o encerramento de programas, o que pelos dados é possível afirmar que ocorreu em 2018, no programa do UniRitter, em Porto Alegre.

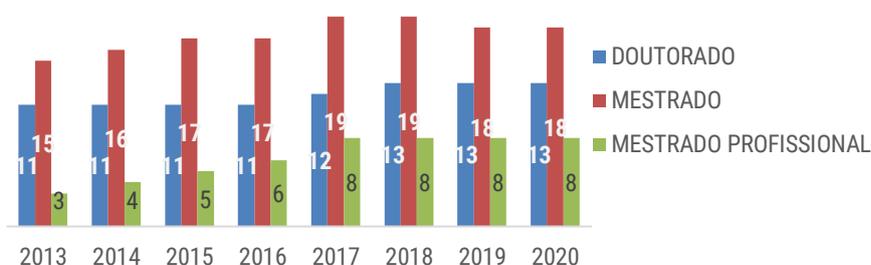
6.3 Cursos (2013-2020)

Os dados referentes a cursos são um detalhamento dos dados dos programas, dado que todos os cursos são vinculados a programas de pós-graduação. Nesta seção, são investigadas as seguintes questões:

1. Qual é o perfil geográfico e como é a distribuição institucional dos cursos da pós-graduação brasileira em Design?
2. Quais são os níveis dos cursos da pós-graduação brasileira em Design e como eles estão qualificados?
3. Como foi a trajetória histórica de criação de cursos na pós-graduação brasileira em Design?

Havia 39 cursos em 2020, sendo que eram 29 em 2013. Os cursos podem compreender mestrado e doutorado, sendo acadêmico ou profissional (**Figura 30**). Não há cursos de doutorado profissional em Design.

Figura 30 – Quantidade de cursos brasileiros de pós-graduação em Design por grau (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

O grau dos cursos sempre apresentou uma maioria de cursos de mestrado, no entanto, essa maioria foi se tornando menos significativa na série de 2013 a 2020, dado um cenário de crescimento dos cursos de mestrado profissional (de 3 em 2013 para 8 em 2020) e de doutorado (de 11 em 2013 para 13 em 2020).

Quanto aos nomes dos cursos, mantém-se a mesma proporção dos nomes dos programas em relação à nomenclatura “Design” como a predominante. Nessa dimensão dos dados, observa-se que ocorrem algumas questões possivelmente relacionadas a confusões no preenchimento de dados, tendo quatro cursos com o nome relacionado ao grau: “Programa de Pós-graduação em Design”, “Mestrado Profissional em Design”, “Doutorado em Design” e, inclusive, um curso com nome somente contendo o grau: “Doutorado”.

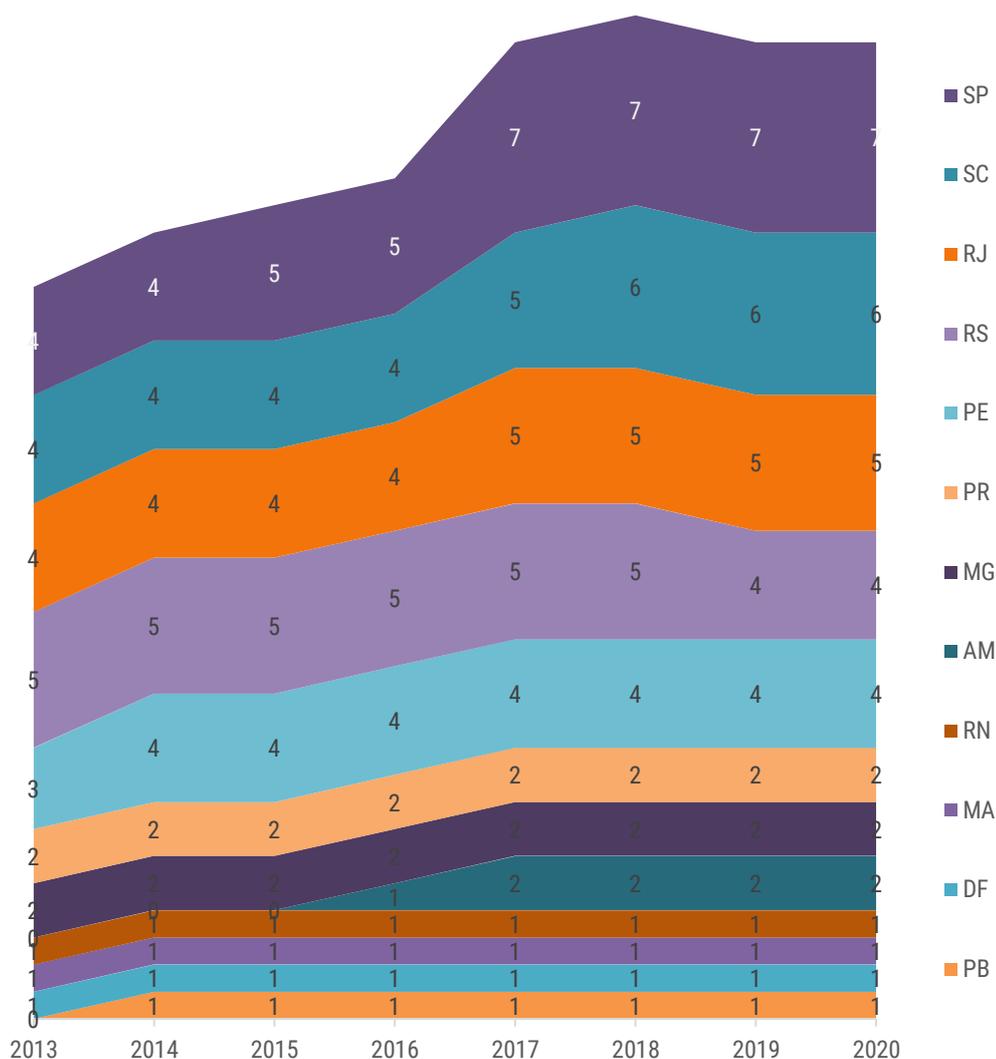
Figura 31 – Quantidade de cursos por região (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Assim como no caso dos programas, a região (**Figura 31**) com maior número de cursos (14) em 2020 é a região Sudeste, seguida das regiões Sul e Nordeste.

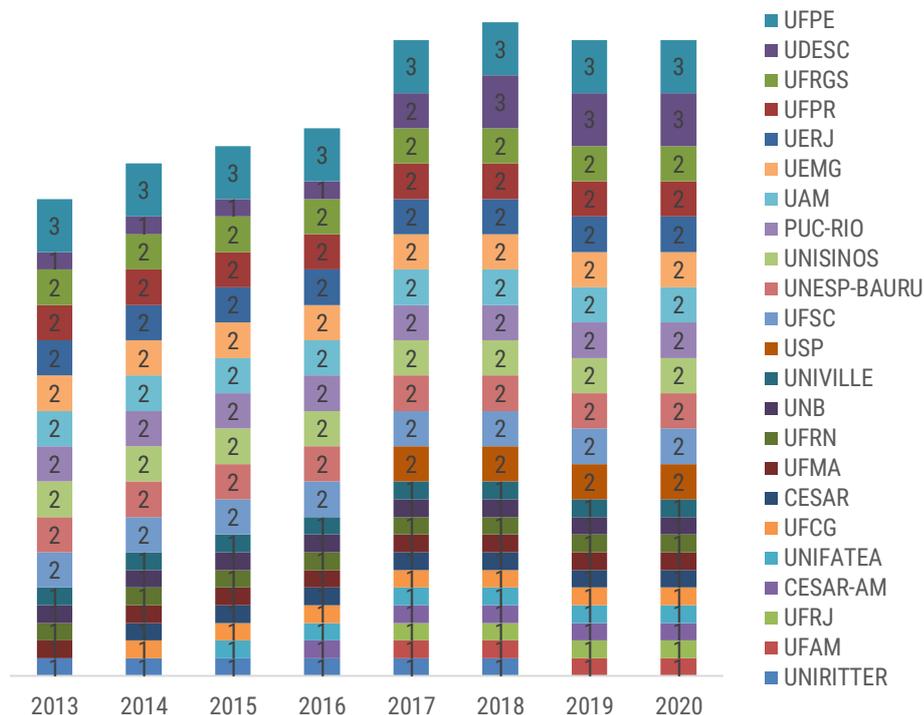
Figura 32 – Quantidade de cursos por UF (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Em termos de Unidades Federativas (**Figura 32**), os dados sobre cursos refletem também as regiões: São Paulo tem o maior número de cursos (7), seguida de Santa Catarina (6), Rio de Janeiro (5) e Pernambuco e Rio Grande do Sul (ambos com 4). Já os municípios com maior número de cursos são Rio de Janeiro (5) e Florianópolis (5), seguidos de São Paulo (4) e Recife (4).

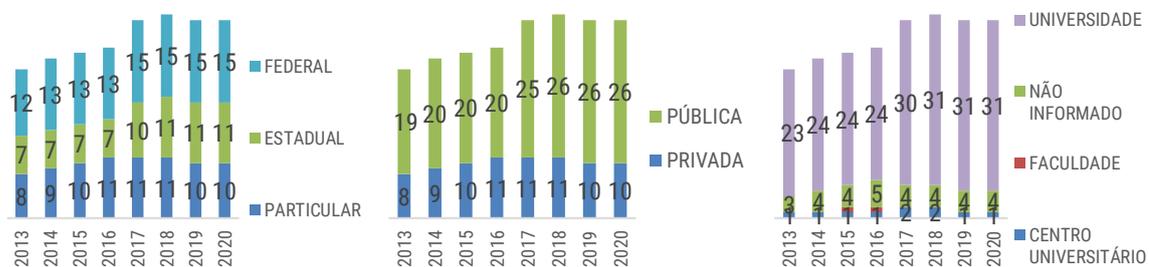
Figura 33 – Quantidade de cursos por instituição (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

As instituições com três cursos são a UDESC, de Santa Catarina, a qual já foi apontada como sede de 2 programas, e a UFPE (Figura 33). Em todo o período com dados disponíveis, nota-se um aumento do número de cursos, de 27 em 2013 para 36 em 2020 – mesmo que, em 2019, tenha havido a diminuição de um curso.

Figura 34 – (a) status administrativo e (b) dependência administrativa e (c) organização acadêmica de cursos (2013-2020).



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A maioria dos cursos são em universidade federal, depois estadual, depois particular (Figura 34). A proporção se manteve quase a mesma entre 2013 e 2020. Já quanto à dependência administrativa, a maioria dos cursos são em universidade pública. A

proporção se manteve quase a mesma entre 2013 e 2020. Referente à organização acadêmica, a maioria das instituições com cursos de pós-graduação foi de universidades entre 2013 e 2020. Há algumas instituições sem informação, com a presença de um centro universitário, e entre 2015 e 2016 havia uma faculdade.

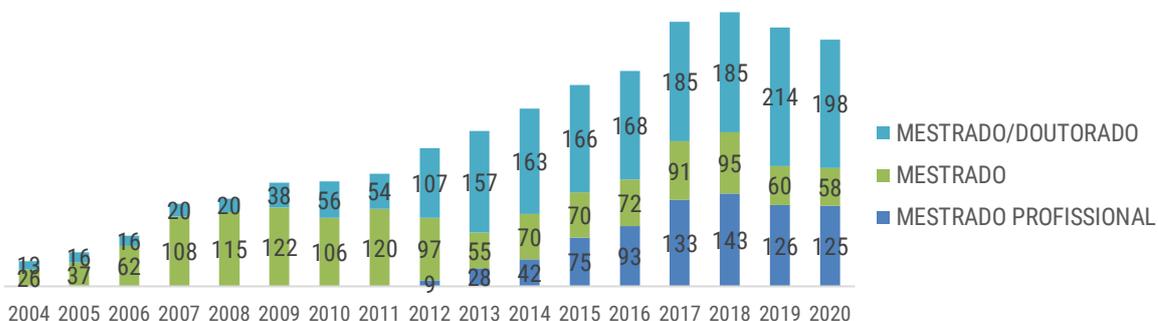
6.4 Docentes (2004-2020)

Quanto aos docentes da pós-graduação brasileira em Design, são investigadas as seguintes questões:

1. Como é a distribuição geográfica, institucional, etária e administrativa dos docentes da pós-graduação brasileira em Design?
2. Como é a formação dos docentes da pós-graduação brasileira em Design?

O número de docentes de pós-graduação em Design no Brasil teve um aumento na série desde 2004, quando havia 39 docentes, até chegar a 423 docentes em 2018, com um declínio até 2020, com 381 docentes (**Figura 35**).

Figura 35 – Quantidade de docentes por grau do programa (2004-2020)



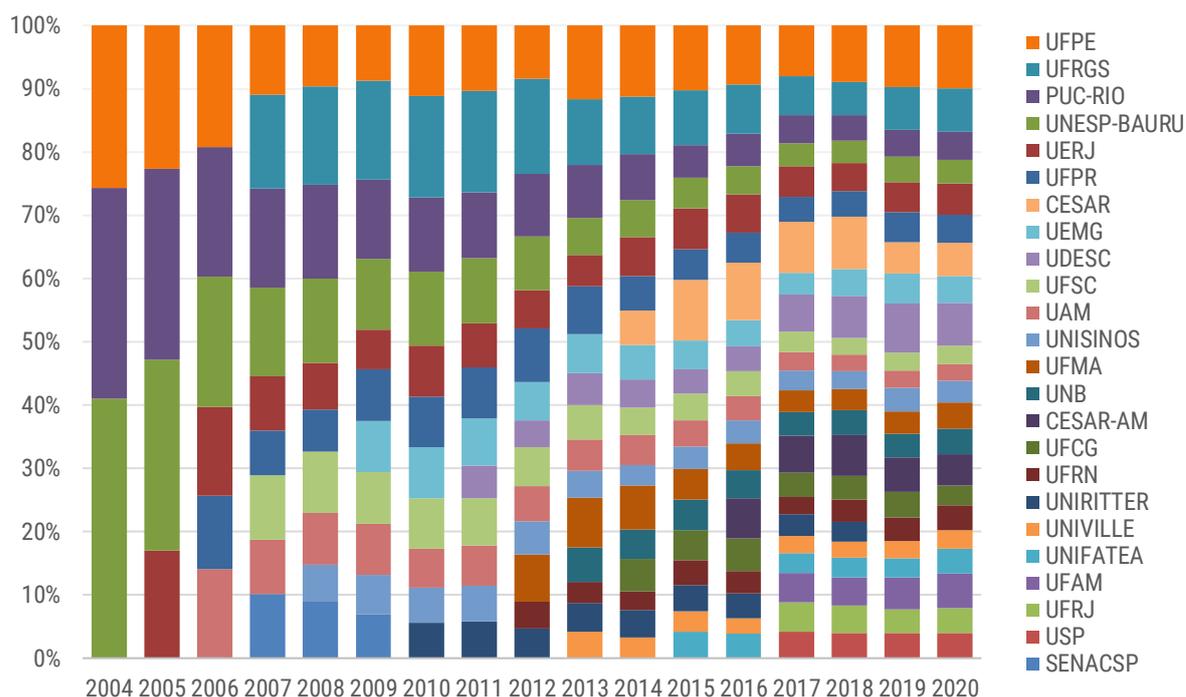
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A partir de 2012, diminui a proporção de docentes somente para o mestrado, aumentando gradualmente os docentes de mestrado/doutorado e os de mestrado profissional — que surgem efetivamente nesse ano. Depois de 2018, há um declínio geral no número de docentes. Sempre houve uma maioria de docentes voltados à modalidade acadêmica, sendo que a partir de 2012 se manifesta um crescimento da modalidade profissional, com um crescimento proporcional de docentes voltados a essa modalidade.

Figura 36 – Quantidade de docentes por conceito do curso (2013-2020)

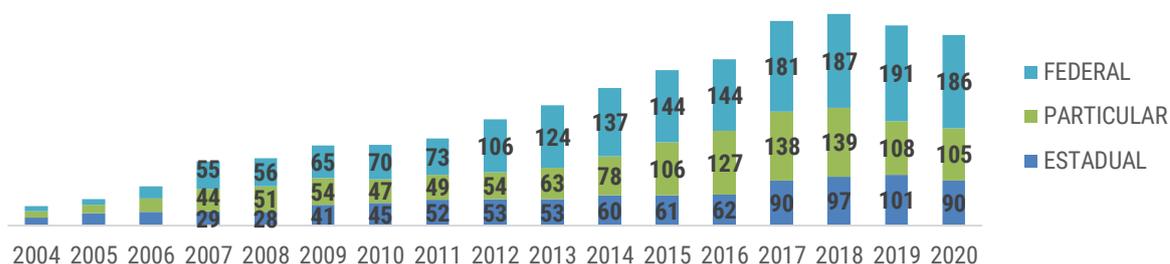
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Quanto ao número de docentes por conceito (**Figura 36**), é possível visualizar nos dados dois quadriênios diferentes das avaliações da CAPES (2013-2016 e 2017-2020). O salto em número de cursos com conceito 5 em 2017 refletiu no número de docentes nestes cursos, além do surgimento de cursos com nota 6.

Figura 37 – Quantidade de docentes por instituição (2004-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

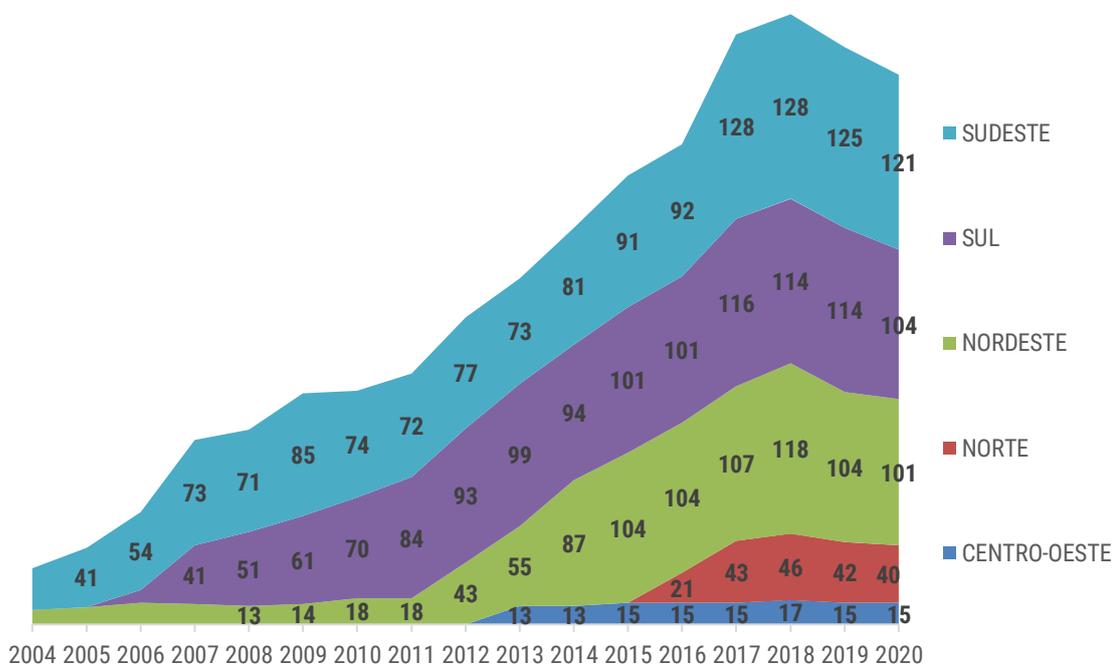
Por instituição (**Figura 37**), cabe ressaltar como os docentes de Design, que eram concentrados apenas em três instituições de ensino em 2004, já se dividiam entre mais de 20 instituições em 2020, o que mostra uma disseminação da pós-graduação na área em instituições, municípios e regiões.

Figura 38 – Quantidade de docentes por status jurídico (2004-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A proporção entre docentes de instituições públicas (federais e estaduais) e privadas (**Figura 38**) evoluiu de cerca de 65-35% para cerca de 75-25% de 2004 a 2020.

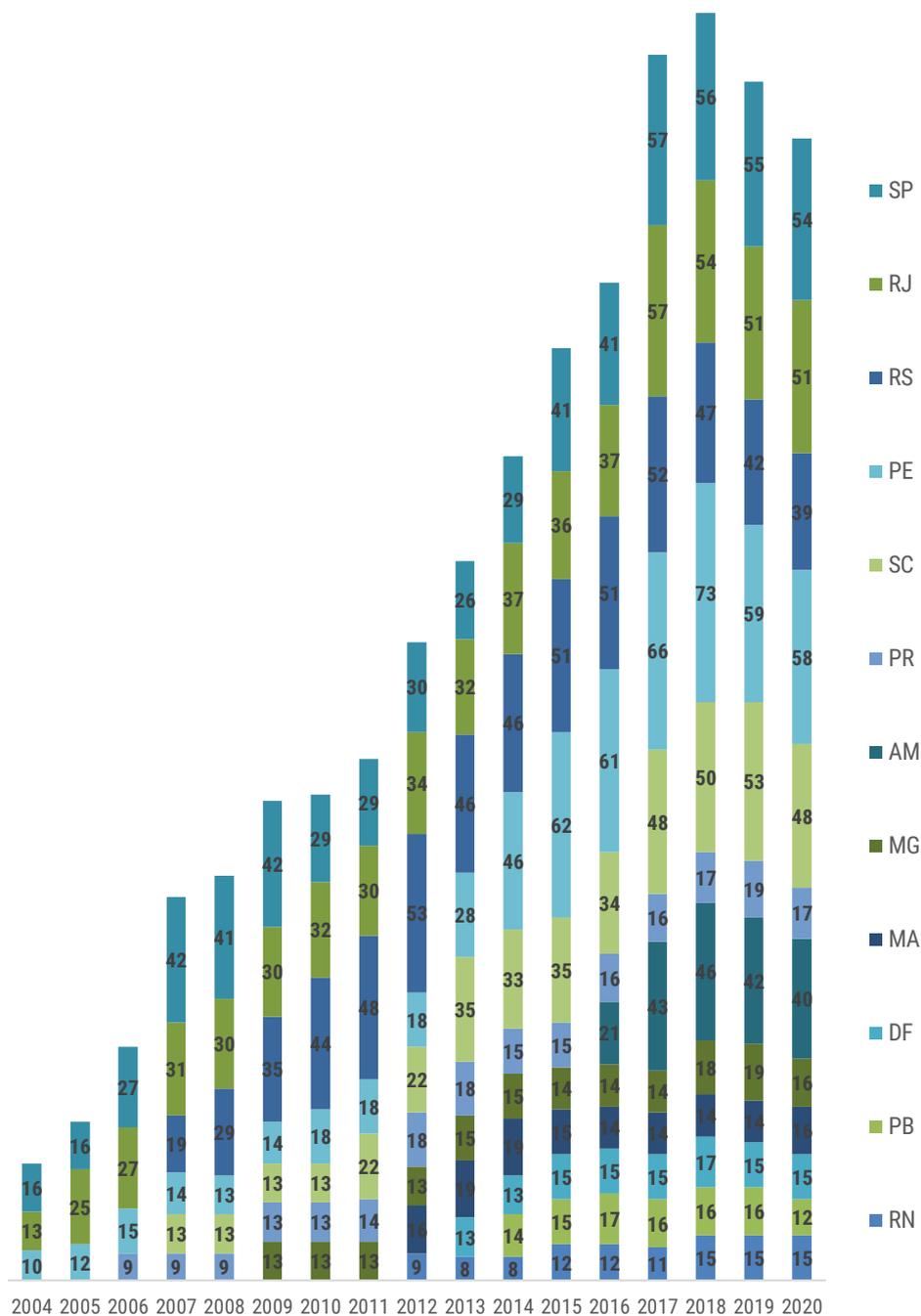
Referente ao status jurídico, principalmente a partir de 2007 há um crescimento da proporção de docentes de instituições federais, que eram 25% em 2004 e chegam a uma proporção de 49% em 2020, contrastando com 28% particulares (eram quase 35% em 2004) e 24% estaduais (eram cerca de 40% em 2004).

Figura 39 – Quantidade de docentes por região (2004-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

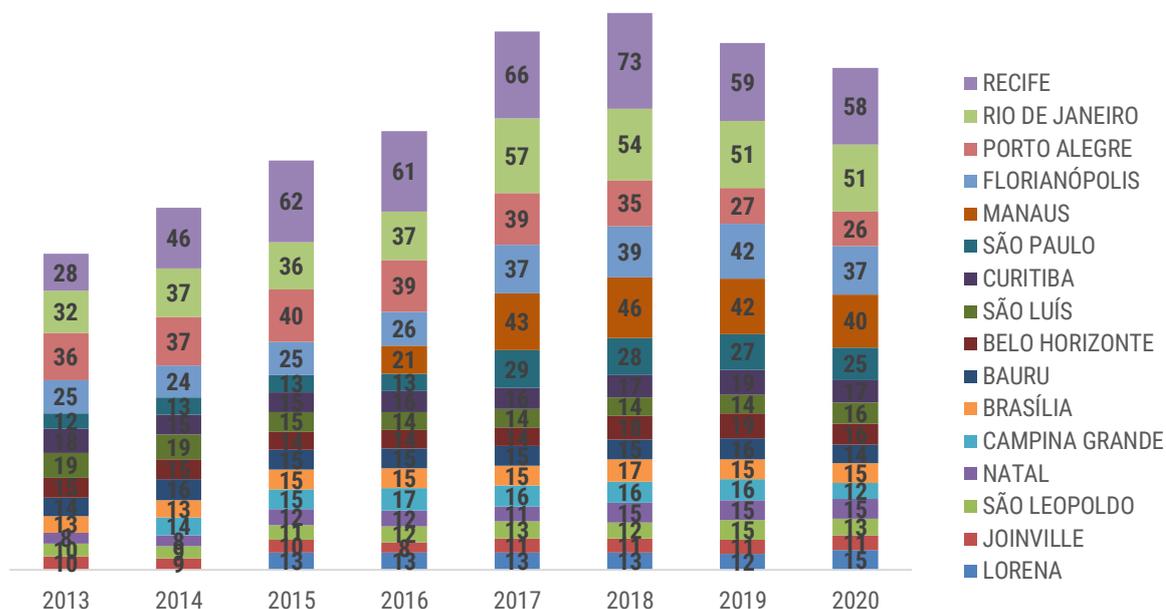
A quantidade de docentes por região (**Figura 39**) reflete a quantidade de cursos e de programas: maioria da região Sudeste, depois Sul e Nordeste.

Figura 40 – Quantidade de docentes por UF (2004-2020)



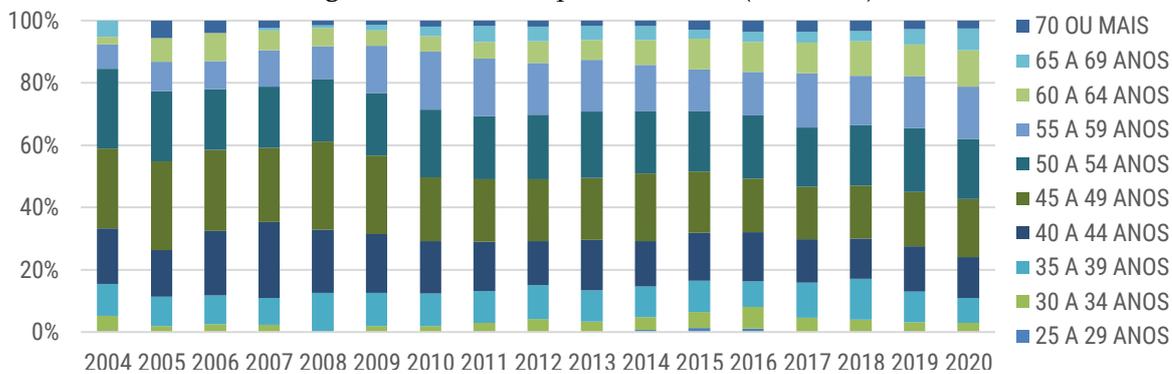
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Quanto às Unidades Federativas (**Figura 40**), a maioria dos docentes se concentra em 2020 nos estados de Pernambuco, São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Amazonas e Rio Grande do Sul.

Figura 41 – Quantidade de docentes por município (2013-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

O maior número de docentes se concentra no município de Recife (**Figura 41**), seguido de Rio de Janeiro, Manaus, Florianópolis, Porto Alegre e São Paulo.

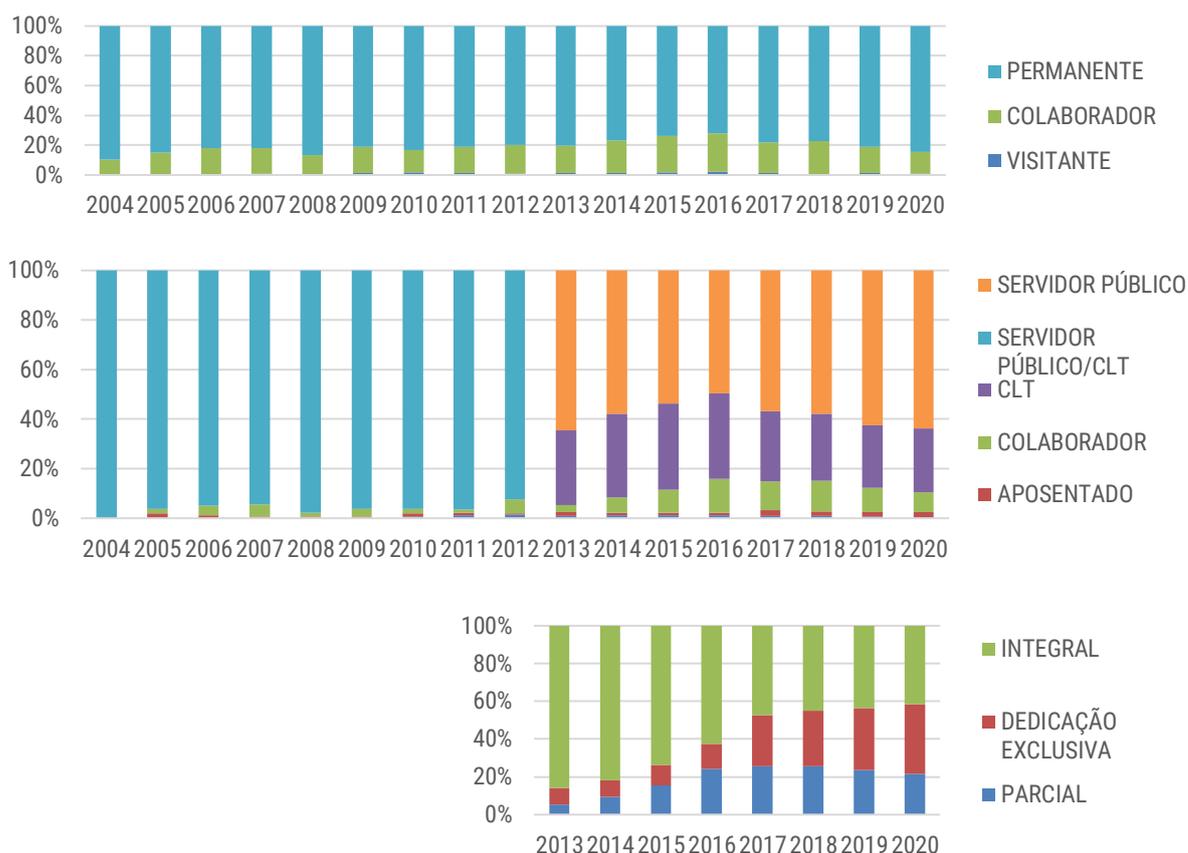
Figura 42 – Docentes por faixa etária (2004-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Por faixa etária (**Figura 42**), os dados apontam para um envelhecimento dos docentes de pós-graduação em Design entre 2004 e 2020. Algumas das diferenças mais notáveis entre o ano inicial e o ano final em termos de faixa etária são: docentes maiores de 60 anos eram 8% em 2004, e passaram a ser 20% em 2020; docentes maiores de 50 anos eram 40% em 2004, e passaram a ser 56% em 2020; assim, os docentes com menos de 50 anos eram 60% em 2004 e passaram a ser 44% em 2020. Há possíveis erros pontuais nos dados indicando uma pessoa nascida em 1900 entre os anos de 2014 e 2016.

Quanto à nacionalidade, os docentes estrangeiros sempre foram menos de 3% do número total, com maioria de brasileiros. As nacionalidades estrangeiras de docentes que aparecem nos dados são de Portugal, Itália, Canadá, Argentina, Uruguai, Chile, Jordânia, Peru e França.

Figura 43 – Docentes por (a) categoria, (b) tipo de vínculo e (c) regime de trabalho (2004-2020)



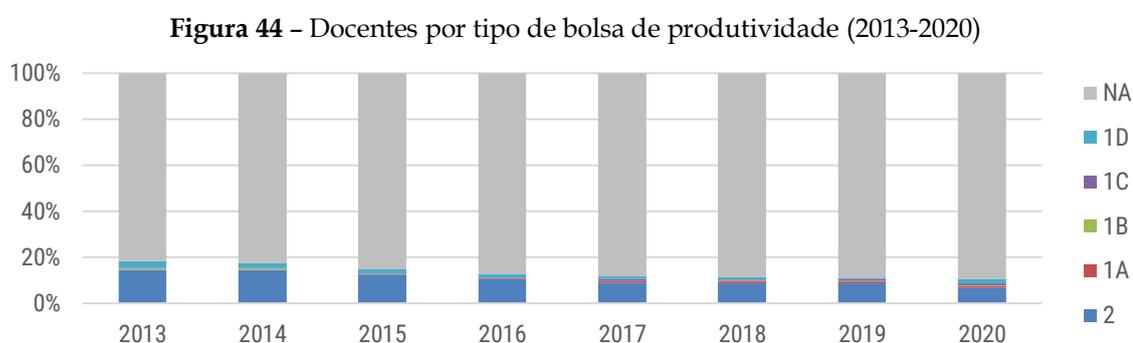
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os docentes permanentes sempre foram maioria nos dados (**Figura 43**), iniciando em 90% em 2004 e finalizando 2020 com cerca de 85%. Houve um crescimento até o ano de 2016 nos professores colaboradores, que chegaram a ocupar cerca de 25% da proporção total, mas encerraram em torno de 15% em 2020, ainda mais que os 10% de 2004.

Por tipo de vínculo, as séries históricas 2004-2012 e 2013-2020 diferenciam os atributos dos dados, o que dificulta a análise da série completa. Segmentando os dados, de 2004 a 2012 os servidores públicos e CLTs eram agregados em apenas um atributo, o que impede sua diferenciação para análise. A maioria de docentes

enquadrados como “servidor público/CLT” de 2004 a 2012 pode ser decomposta a partir de 2013, considerando uma maioria de servidores públicos – cerca de 60% da proporção total, enquanto os CLTs configuravam cerca de 25% da proporção e os colaboradores menos de 10%. Outros vínculos presentes nos dados, porém, com números muito baixos, são o de aposentado e de bolsa de fixação.

Já por regime de trabalho, os três regimes “integral”, “dedicação exclusiva” e “parcial” iniciaram numa proporção em torno de 85-10-5% em 2013, encerrando 2020 numa proporção de 41-37-22%, num aumento significativo dos regimes de dedicação exclusiva e parcial, em detrimento do regime integral, que diminuiu em proporção e em números absolutos. Cabe esclarecer que o regime integral prevê que a carga horária de uma função é do maior tempo possível, sendo geralmente 40 horas, mas não exclui o acúmulo de outras funções remuneradas. Já a dedicação exclusiva proíbe um docente de exercer exercendo cumulativamente outro cargo, função ou atividades particulares de caráter empregatício profissional ou público de qualquer natureza²⁷.



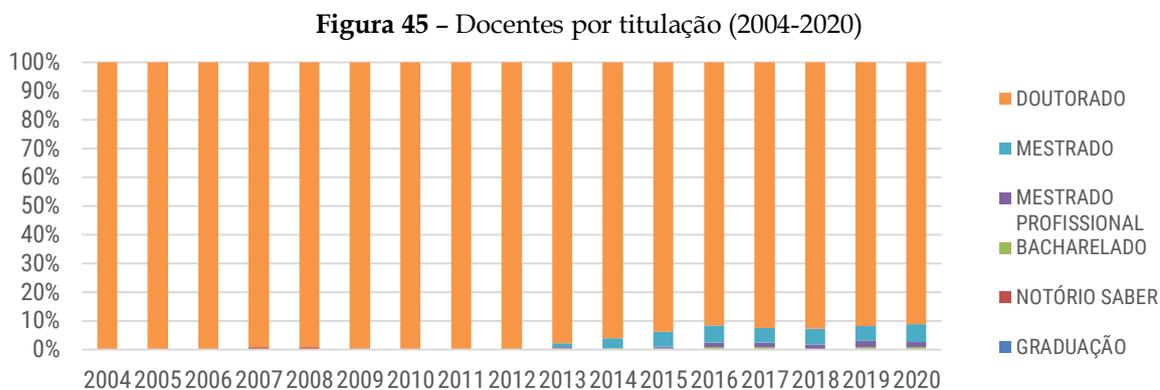
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os docentes com alguma bolsa de produtividade²⁸ (**Figura 44**) diminuíram em proporção entre 2013 e 2020: eram cerca de 18% do total, e passaram a ser 10% do total. Dentre os docentes com bolsa, o tipo mais presente é o tipo 2, que era cerca de 15% em

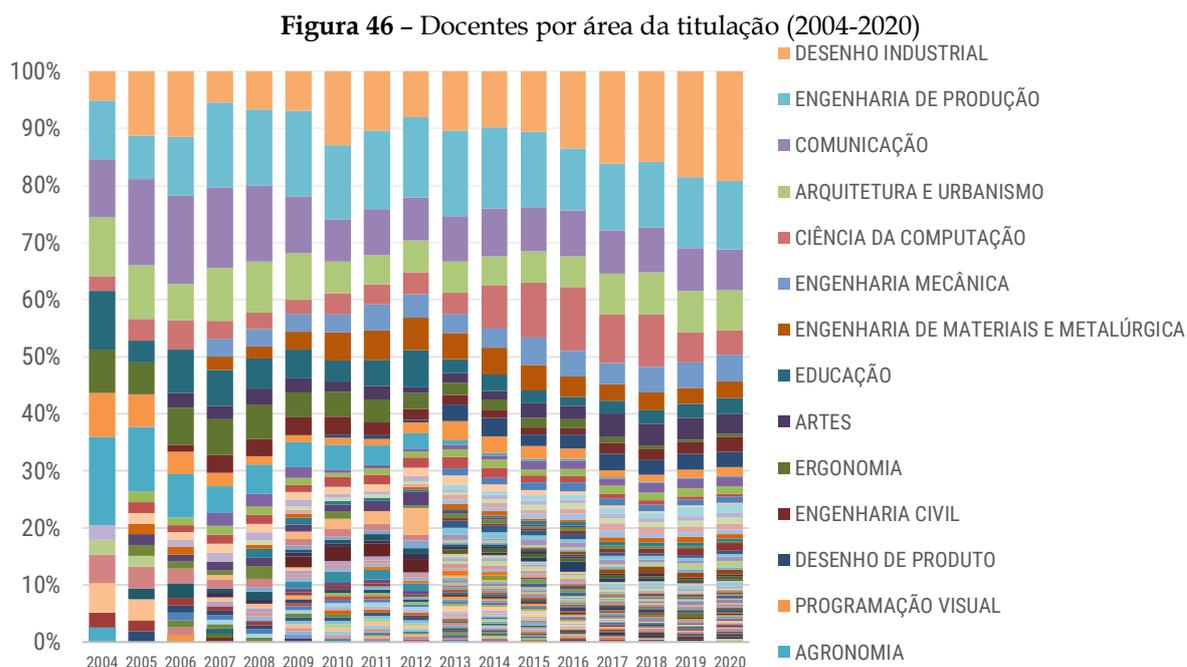
²⁷ Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D60091impressao.htm. Acesso em: 15 mai. 2023.

²⁸ Bolsa Destinada aos pesquisadores que se destaquem entre seus pares, valorizando sua produção científica segundo critérios normativos, estabelecidos pelo CNPq, e específicos, pelos Comitês de Assessoramento (CAs) do CNPq. Disponível em: <https://metadados.capes.gov.br/index.php/catalog/118/variable/V102?pdf=1>. Acesso em: 15 dez. 2023.

2013 e passou a ser cerca de 6% em 2020. Pelos metadados, o valor NA é declarado como *missing*, portanto, não fica claro se o dado não foi preenchido ou se não há bolsa.



Na visão por titulação (**Figura 45**), contrariando uma expectativa de especialização cada vez maior com a ampliação da pós-graduação, que resultaria numa proporção maior de doutores, o número de docentes não doutores aumentou entre 2013 e 2020, de 2% até cerca de 9% no último ano da série. Mesmo assim, a proporção de doutores se manteve sempre maior do que 90%, de 100% em 2004 para 92% em 2020. Cabe notar que entre 2013 e 2020 houve atuação de professores com bacharelado ou graduação.



A área da maior titulação dos docentes de pós-graduação em Design (**Figura 46**) parece ser uma das variáveis mais emblemáticas da série histórica. São 127 áreas diferentes na titulação dos docentes, o que corrobora a teoria já abordada referente à interdisciplinaridade do campo e demonstra de forma clara a amplitude disciplinar do Design. As áreas mais presentes nas titulações dos docentes são: Desenho Industrial, Engenharia de Produção, Comunicação, Arquitetura e Urbanismo, Ciência da Computação, Engenharia Mecânica, Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Educação, Artes e Ergonomia.

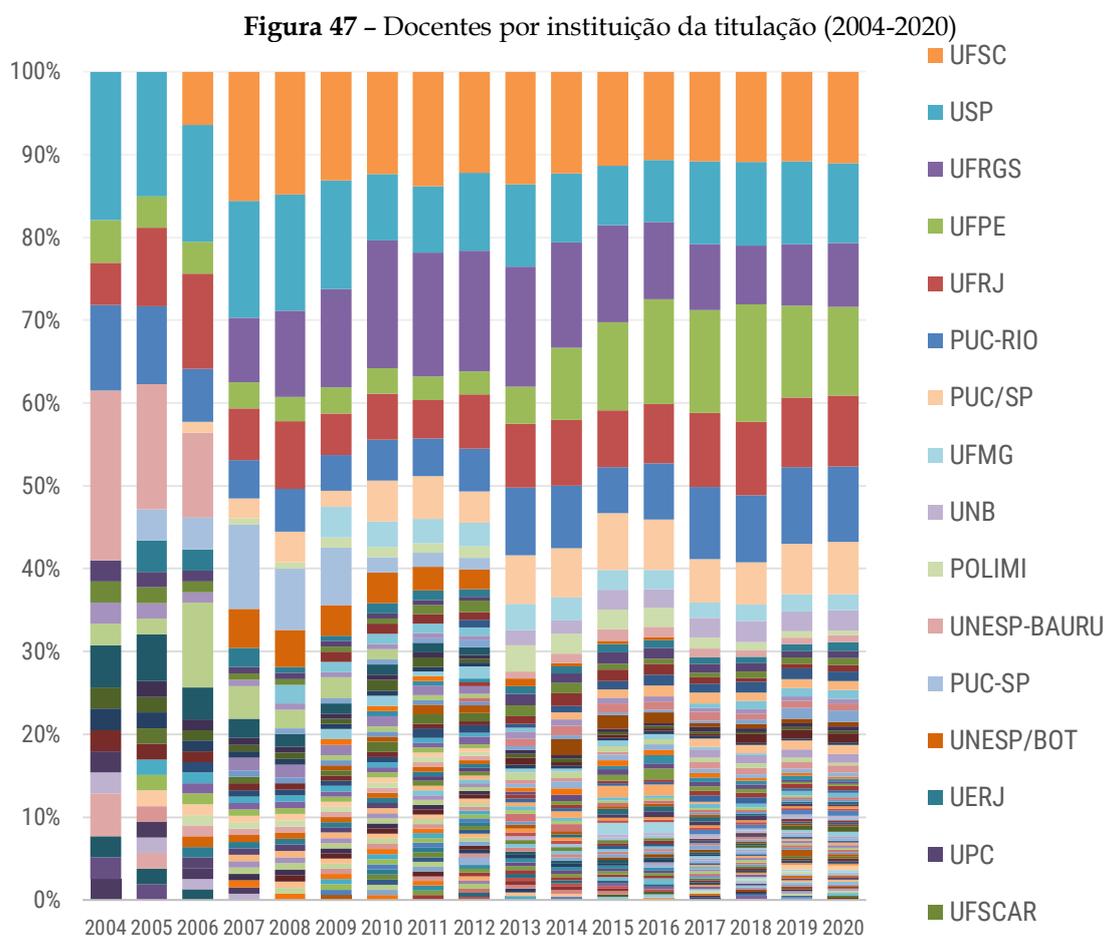
Os docentes titulados em Desenho Industrial aumentaram, em proporção, de 5% em 2004 para quase 20% em 2020, e estão numa tendência crescente, o que pode evidenciar um amadurecimento disciplinar da área. No entanto, a proporção dessas 10 áreas citadas como mais presentes na titulação dos docentes chega apenas a 65% em 2020, o que aponta ainda para uma grande quantidade de outras disciplinas presentes na docência de Design. Em números absolutos, eram 15 áreas únicas de titulação de docentes em 2004, as quais cresceram para 73 em 2020. Nesse sentido, é possível considerar dois movimentos na titulação dos docentes: aumentou a concentração das 5 áreas de titulação mais recorrentes, enquanto também cresceu o número de áreas únicas de titulação. Isso pode indicar uma continuidade da abertura do Design enquanto campo interdisciplinar, citada por Moraes (2014), no entanto, com uma redução da sua dispersão enquanto área própria e definida.

A presença de tantas outras disciplinas na titulação dos docentes parece estar em consonância com a interdisciplinaridade do campo, presente tanto na sua prática (Freitas, 1999), quanto no seu ensino (Couto, 2008). No entanto, há de se considerar, por exemplo, que o fato de um PPG não ter designers no corpo docente em sua formação já foi alvo de críticas (Gomes; Curtis; Ribeiro, 2020), o que indica uma relevância da titulação docente na área.

Esse ponto da titulação também tem amparo em nosso referencial teórico, visto que, conforme Moraes (2014), antes do primeiro mestrado em Design, os profissionais buscavam qualificação em áreas afins — um dos fatores que trouxe uma expansão das fronteiras de interação do Design com outras áreas. Mesmo assim, há uma presença bastante diversificada de áreas, ocasionando em casos expressivos de disciplinas entre

as mais recorrentes nas titulações docentes como, por exemplo, Agronomia, que era a área mais frequente nas titulações em 2004. Tais situações podem hoje levantar questões sobre essa interdisciplinaridade do Design, o qual interage com outras disciplinas no âmbito de projetos: quais disciplinas, em termos de educação em Design no nível de pós-graduação, deveriam ser contempladas ou fazer parte da formação docente?

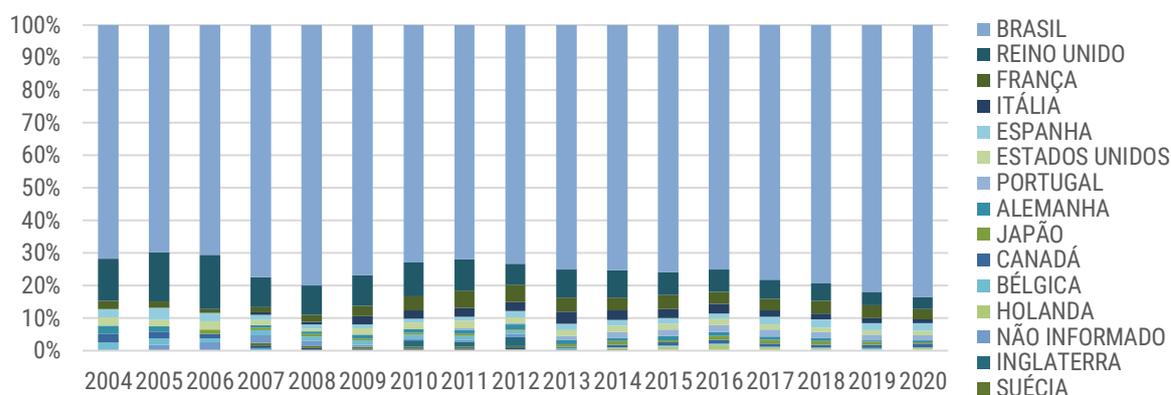
Além disso, muitos desses casos podem se relacionar com outra questão trazida por Moraes (2014), de professores de áreas correlatas recebidos nos programas de Design mais por sua titulação do que pelo conteúdo de suas pesquisas. Nesse sentido, é possível considerar que um fator importante sobre os limites para essa disciplinarização da formação docente é que esses podem ser mais pragmáticos e formais, relacionados à contratação, concursos e carreira, do que epistemológicos, relacionados ao próprio conhecimento e às suas fronteiras.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Assim como aumentou o número de instituições com oferta de pós-graduação no período analisado e aumentou o número de docentes de pós-graduação em Design no Brasil, também aumentaram as instituições de titulação dos docentes (**Figura 47**). Em 2004, apenas 19 instituições aparecem na série, enquanto, em 2020, 80 instituições são apontadas. As instituições mais presentes nas titulações dos docentes foram UFSC, USP, UFRGS, UFPE, UFRJ, PUC-RIO e PUC/SP.

Figura 48 – Docentes por país da titulação (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Quanto aos países de titulação dos docentes (**Figura 48**), a maioria das titulações foi no Brasil (cerca de 70% em 2004 até cerca de 85% em 2020), em oposição à proporção de docentes que estudaram fora, que diminuiu de cerca de 30% em 2004 para em torno de 15% em 2020. Os países estrangeiros mais presentes nas titulações dos docentes foram o Reino Unido, a França, a Itália, a Espanha, os Estados Unidos e Portugal.

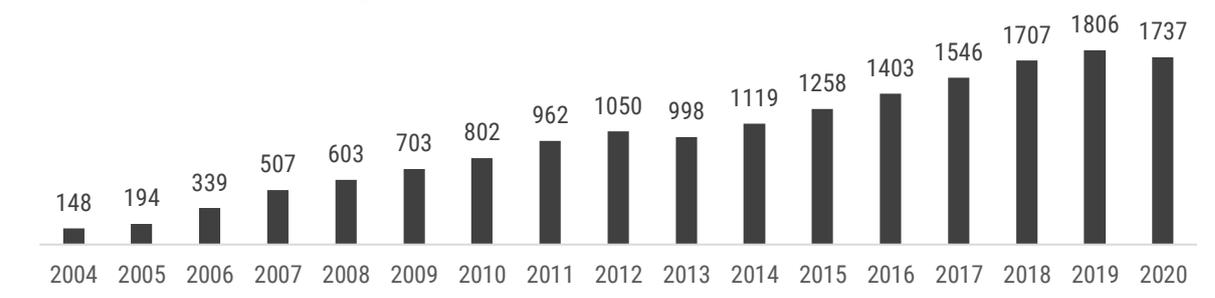
6.5 Discentes (2004-2020)

Nesta seção, serão investigadas as seguintes questões acerca dos discentes da pós-graduação brasileira em Design:

1. Como é a distribuição geográfica, institucional, etária e administrativa dos discentes da pós-graduação brasileira em Design?
2. Como foi a evolução da situação dos discentes da pós-graduação brasileira em Design e quantos já são titulados na área?

O número de discentes na pós-graduação em Design cresceu de 148 em 2004 para 1.737 em 2020. Nesse período, a tendência de crescimento teve dois momentos de exceção em queda, em 2013 e em 2020. É uma curva de crescimento mais acentuada do que a curva dos docentes, com leves diferenças (**Figura 49**).

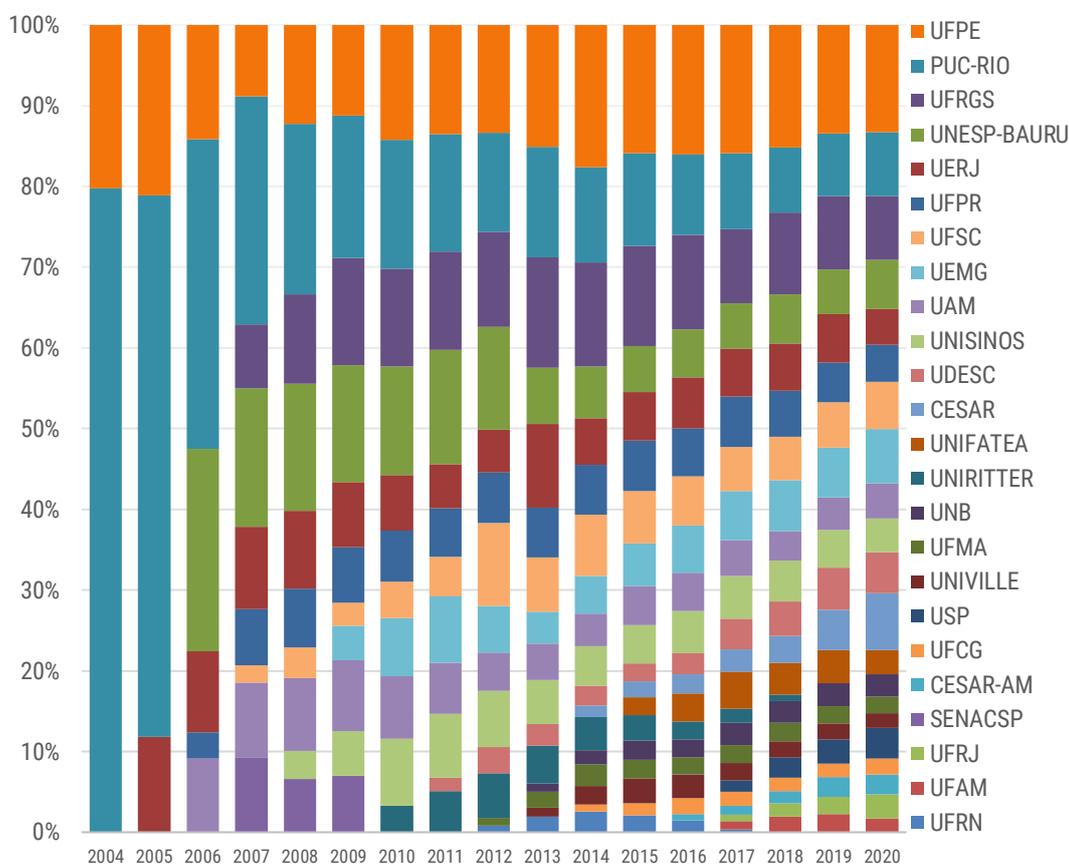
Figura 49 – Quantidade de discentes (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

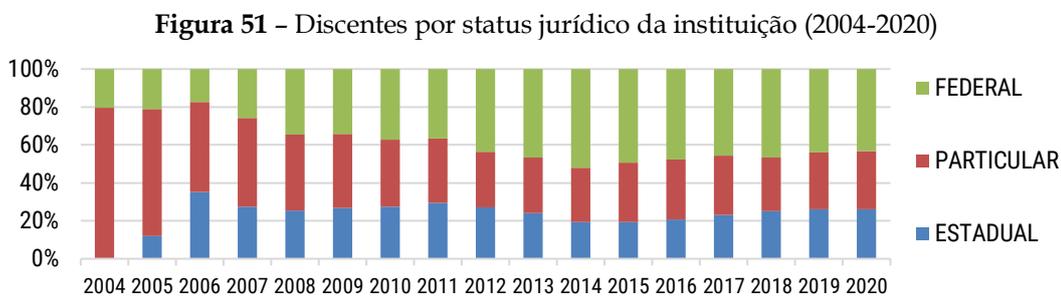
O número de discentes por instituição a cada ano pode ser visualizado na **Figura 50**.

Figura 50 – Discentes por instituição (2004-2020)



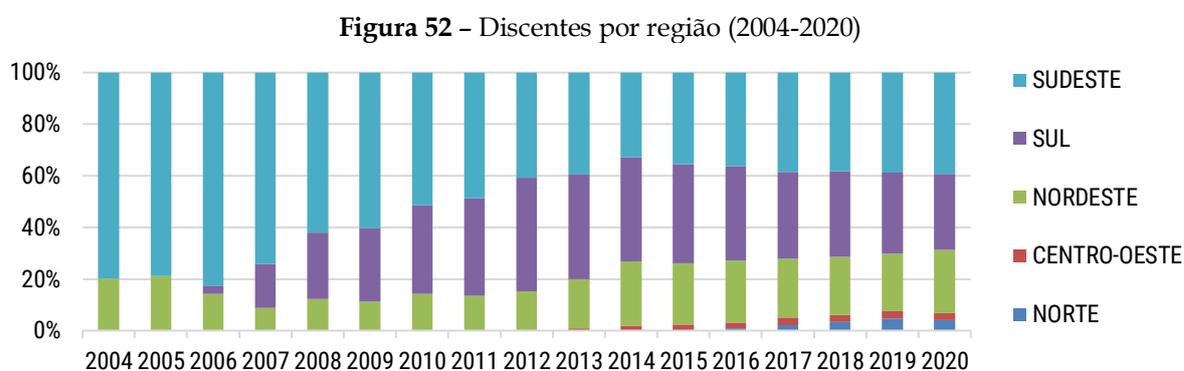
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

As instituições com maior número de estudantes em 2020 são UFPE, PUC-RIO, UFRGS, UERJ e UFPR.



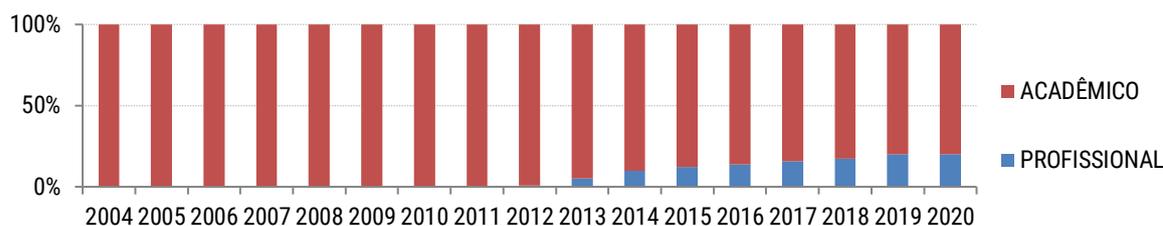
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Quanto ao status jurídico (**Figura 51**), em 2004, cerca de 80% dos estudantes estavam em instituições particulares, enquanto 20% se alocavam em instituições federais. Já em 2020, a maioria dos estudantes – cerca de 45% – está em instituições federais, enquanto 30% estão em instituições particulares e 25% estão em instituições estaduais.



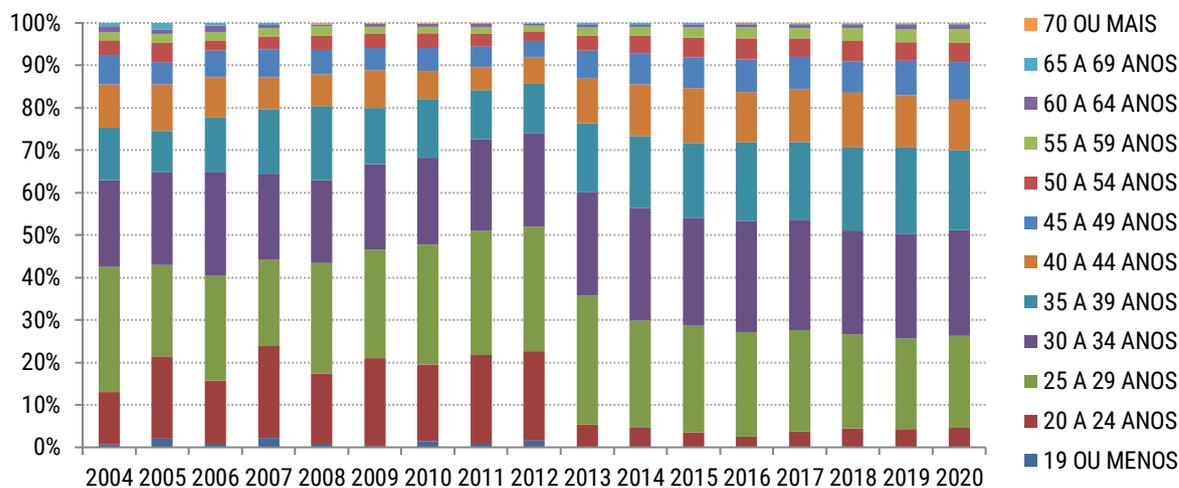
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os dados de discentes por região (**Figura 52**) refletem de forma similar os dados sobre docentes. Mesmo que tenha havido uma diminuição na proporção da região Sudeste de 2004 para 2020, o número de discentes aumentou de 118 para 683 no período, sendo a região com maior número de discentes, seguida das regiões Sul e Nordeste. Por nome do programa, em 2020, cerca de 90% dos discentes estudam em programas chamados apenas de “Design”, enquanto os outros 10% se dividem entre Design, Tecnologia e Inovação, Ergonomia, Design de Vestuário e Moda e Design de Artefatos Digitais.

Figura 53 – Discentes por modalidade do programa (2004-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Em 2020, a maioria dos discentes (80%) estuda em programas na modalidade acadêmica, enquanto 20% estudam na modalidade profissional (**Figura 53**). A modalidade profissional começou a aparecer nos dados a partir do ano de 2012, crescendo até tomar a proporção citada. Além disso, a maioria dos discentes da pós-graduação brasileira em Design sempre foi de brasileiros, mantendo essa proporção acima de 95% de 2004 a 2020. As nacionalidades estrangeiras mais presentes nos discentes foram do Chile, do México, da Colômbia e da Argentina.

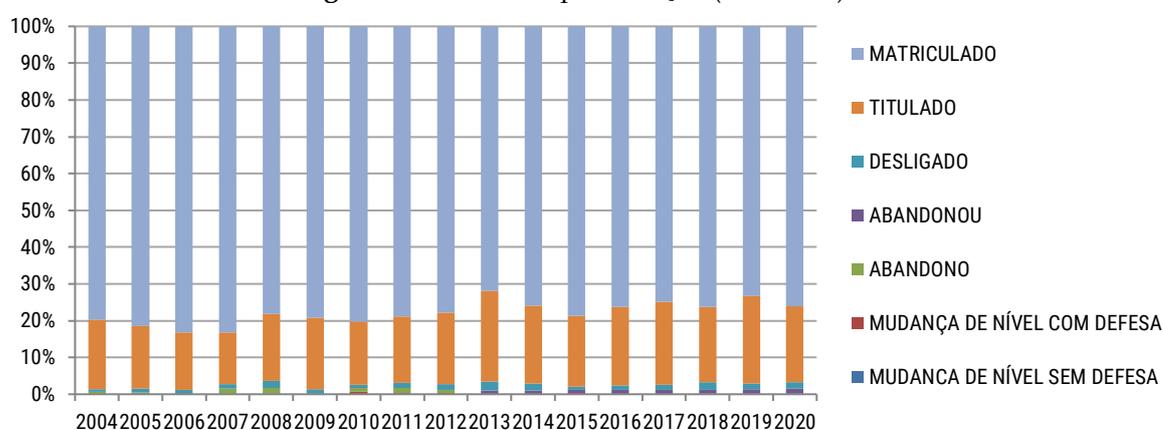
Figura 54 – Discentes por faixa etária (2004-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

É possível notar um envelhecimento na média de idade dos discentes ao longo da série, de 2004 a 2020 (**Figura 54**). Após 2012, há uma queda do número de discentes com menos de 25 anos, faixas etárias que ocupavam mais de 20% e passaram a ocupar 5% da proporção total. Também aumenta a proporção de discentes com mais de 50 anos. Como em 2012 há uma visível quebra nas tendências, é possível especular se teria alguma relação com mudanças no próprio preenchimento dos dados de um ano para

outro, afinal, também é o ano que divide os conjuntos de dados disponíveis em 2004-2012 e 2013-2020. Além disso, também é possível investigar em outros estudos se essas mudanças poderiam ter relação com questões geracionais – pessoas finalizando mais tarde suas graduações, com mais dificuldades e saindo de casa mais tarde – e de cenário econômico no Brasil – menos perspectiva de carreira na pós-graduação, mais desemprego –, mudando gradualmente o perfil discente da pós-graduação em Design.

Figura 55 – Discentes por situação (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Quanto à situação discente (**Figura 55**), de 2004 a 2020 há uma proporção de matriculados em torno de 75% a 80%, com pequeno crescimento do número de titulados, bem como uma maior presença de dados referentes ao desligamento ou abandono da pós-graduação pelo discente, os quais ocorrem numa proporção baixa, não chegando a 4% da proporção total.

Quanto às teses e dissertações, são ao todo 3.458 discentes com teses ou dissertações no período. Considerando os orientadores, são 230 orientadores únicos para 5.287 discentes únicos, o que implica em quase 22 discentes por orientador. No entanto, enquanto fragilidade dos dados, é possível citar a falta de informações: 3.125 discentes estão com o dado de orientador marcado como “NÃO SE APLICA”, enquanto 895 têm o dado como “NI” (não informado), totalizando 4.020 dos 5.287 discentes sem informação de orientador.

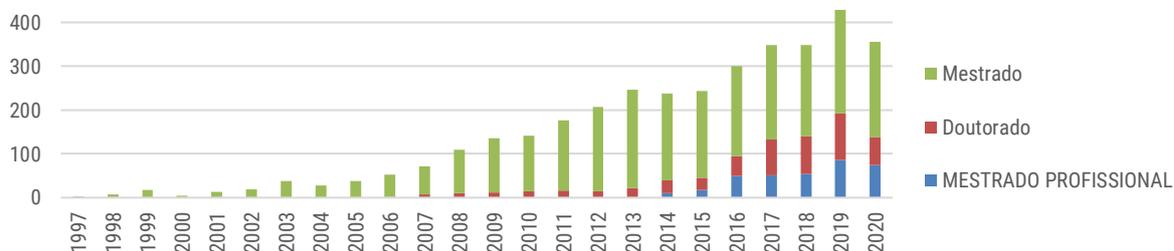
6.6 Teses e dissertações (1987-2020)

As teses e dissertações publicadas na pós-graduação brasileira se apresentam em maior disponibilidade longitudinal do que as demais dimensões, tendo dados disponíveis desde 1987. Aqui são exploradas as seguintes questões:

1. Como é a distribuição institucional das teses e dissertações da pós-graduação brasileira em Design e como é sua relação com as áreas de conhecimento?
2. Quais são os temas mais recorrentes e mais crescentes das teses e dissertações da pós-graduação brasileira em Design e como eles se relacionam?
3. Quem são os principais orientadores das teses e dissertações da pós-graduação brasileira em Design?

Considerando o início da pós-graduação brasileira em Design no ano de 1994 (Triska; Junior; Santos, 2016), as primeiras 3 dissertações de mestrado são defendidas somente em 1997. Desde então, o número tem uma tendência crescente, com oscilações a partir de 2013. Nessa dimensão, também se percebe queda em 2020, conforme dimensões de dados discutidas previamente. A primeira tese de doutorado é defendida em 2006, com uma tendência crescente desde então, mesmo considerando a queda em 2020. Assim, em todo o período, foram defendidas 537 teses de doutorado, 2.692 dissertações de mestrado e 345 trabalhos de mestrado profissional – sendo 3.574 trabalhos no total (**Figura 56**).

Figura 56 - Número de teses e dissertações defendidas (1997-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

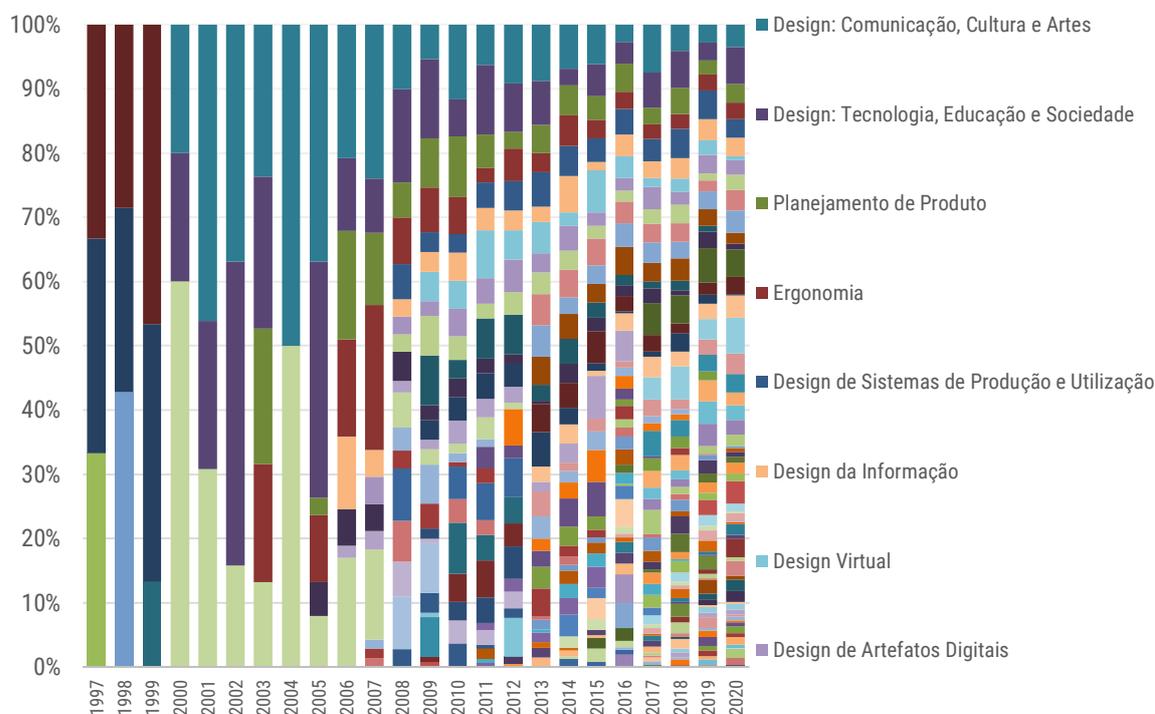
Há de se apontar que, com o advento dos mestrados profissionais a partir de 2013, também são relacionados nesses dados trabalhos de conclusão que se filiam a outras origens além de dissertação, como “Projeto técnico”, “Produto, processo ou técnica”,

“Material didático e instrucional”, “Projeto de inovação tecnológica”, “Software”, “Relatório final de pesquisa”, “Desenvolvimento de aplicativo”, “Projeto de aplicação ou adequação tecnológica”, entre outras ocorrências.

Quanto às instituições mais prolíficas em termos de teses e dissertações, a PUC-RIO lidera, seguida de UFPE, UFRGS, UNESP-BAURU, UERJ, UFPR, UAM, UNISINOS, UFSC e UEMG, numa proporção similar aos números de discentes.

Referente às regiões das teses e dissertações publicadas, refletem a quantidade de discentes por região: a maioria é da região Sudeste, depois Sul e Nordeste. Até 2004, somente foram defendidos trabalhos na região Sudeste; em 2005, ocorrem as primeiras defesas na região Nordeste, em 2008, as primeiras da região Sul; em 2014, as primeiras da região Centro-Oeste e somente em 2018 ocorrem as primeiras defesas da região Norte. O estado com maior número de teses e dissertações é o Rio de Janeiro, local que sedia a PUC-RIO, primeira universidade com pós-graduação *stricto sensu* em Design, seguido de São Paulo, Rio Grande do Sul, Pernambuco, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais, Maranhão, Distrito Federal, Paraíba, Amazonas e Rio Grande do Norte.

Figura 57 – Linhas de pesquisa das teses e dissertações (1997-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

As linhas de pesquisa filiadas às teses e dissertações publicadas no período (**Figura 57**) foram, ao todo, 100. Dentre essas, 3 linhas já apareciam em 1997, tendo um crescimento até chegar em 57 linhas de pesquisa em 2020. As linhas de pesquisa com o maior número de teses e dissertações foram “Design: Comunicação, Cultura e Artes”, “Design: Tecnologia, Educação e Sociedade”, “Planejamento de Produto”, “Ergonomia”, “Design de Sistemas de Produção e Utilização”, “Design da Informação”, “Design Virtual”, “Design de Artefatos Digitais”, “Design de Sistemas de Informação”, “Processos de projeção para inovação” e “Processos de formalização de contextos criativos”. Aqui há um cenário pulverizado em relação às linhas de pesquisa, as quais são individualizadas e dependentes do escopo de cada programa.

Quanto aos orientadores (**Tabela 1**), os cinco com o maior número de orientações são os orientadores dos primeiros trabalhos, aparecendo pela primeira vez em 1997, 1998 ou 1999. São: Alberto Cipiniuk, com 55 orientações ao todo; Anamaria de Moraes e Vera Lucia Moreira dos Santos Nojima, ambas com 54 trabalhos orientados; Rita Maria de Souza Couto, com 53 e Luiz Antonio Luzio Coelho, com 48.

Tabela 1 – 20 orientadores com mais trabalhos defendidos no período

Orientador(a)	Orientações com trabalhos defendidos no período
Alberto Cipiniuk	55
Vera Lucia Moreira Dos Santos Nojima	54
Anamaria De Moraes	54
Rita Maria De Souza Couto	53
Luiz Antonio Luzio Coelho	48
Guilherme Silva Da Cunha Lima	45
Andre Menezes Marques Das Neves	42
Denise Berruezo Portinari	41
Luis Carlos Paschoarelli	37
Marizilda Dos Santos Menezes	37
Rejane Spitz	36
Virginia Pereira Cavalcanti	33
Laura Bezerra Martins	33
Walter Franklin Marques Correia	32
Filipe Campelo Xavier Da Costa	31
Alfredo Jefferson De Oliveira	30
Washington Dias Lessa	29
Leonardo Augusto Gomez Castillo	29
Paula Da Cruz Landim	29
Jackeline Lima Farbiarz	28

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Tem-se em vista que a disponibilidade longitudinal dos dados sobre teses e dissertações confere robustez à sua potencial representação do campo do Design na pós-graduação brasileira. Considerando isso, é possível acrescentar que as temáticas discutidas nesses trabalhos têm grande potencial de representar as temáticas das demais publicações, visto que, na maioria das vezes, é do trabalho defendido por estudantes na pós-graduação que se origina a sua produção intelectual, seja bibliográfica ou técnica.

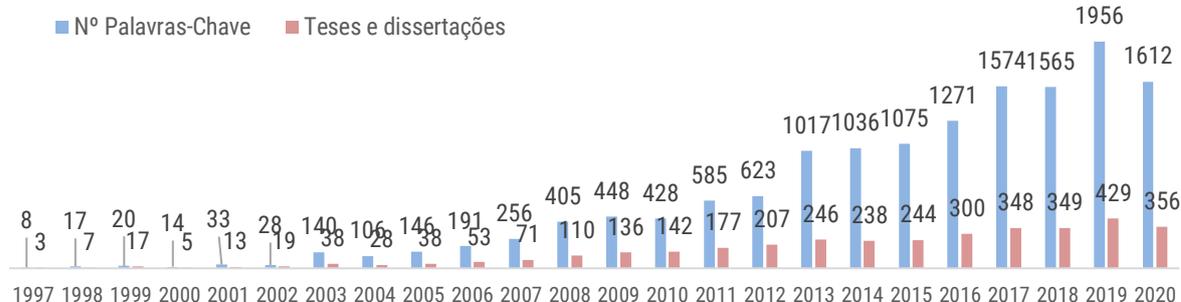
A respeito das temáticas das teses e dissertações defendidas, é possível efetuar análises a partir de seus metadados, como título, resumo e palavras-chave. Os títulos e resumos se prestavam a uma análise com uso de extração de conceitos, técnica que busca mapear conceitos em dados textuais. Além disso, as palavras-chave puderam ser analisadas por meio de estatística descritiva, explorando sua quantidade e proporção no período e também a partir de análise de rede, técnica adequada para verificar a coocorrência de palavras-chave.

Cabe ressaltar que com os dados disponibilizados, em termos de métricas passíveis de uso para medição de palavras-chave, somente é possível considerar a quantidade de citações de cada palavra-chave — isto é, quantas vezes aparece como palavra-chave nos trabalhos —, sua quantidade em relação ao total de palavras-chave, e sua associação com outras palavras-chave. Isso porque não é possível, com os dados, usar outros parâmetros já explorados em métricas de palavras-chave, como a citação ao artigo da palavra-chave ou a frequência da palavra-chave num documento, fatores que não se aplicam a esse caso.

Após a higienização realizada, foram identificadas 14.554 palavras-chave, sendo 6.317 palavras-chave únicas, nas 3.574 teses e dissertações defendidas entre 1997 e 2020, numa proporção de 4 palavras-chave por trabalho e 1,77 palavras-chave únicas por trabalho. Esse é um número razoável que aponta para uma expressiva diversidade temática, se considerarmos o maior número de palavras-chave únicas do que de trabalhos. Nem todos os trabalhos tinham palavras-chave cadastradas, bem como o número de palavras-chave não é padronizado nos trabalhos, variando de 0 a 15 palavras-chave.

Na **Figura 58**, é possível observar a evolução do número de palavras-chave, o qual acompanha o número de trabalhos defendidos.

Figura 58 – Número de palavras-chave e número de teses e dissertações (1997-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Como tendência geral, tem aumentado o número de palavras-chave por trabalho, o que pode ser decorrente de uma padronização e uma busca pelo preenchimento correto desse dado nas coletas anuais.

Na **Tabela 2**, a seguir, são apresentadas as palavras-chave mais mencionadas em todo o período, bem como as palavras-chave mais citadas em 2020, buscando os temas emergentes no ano mais recente.

Tabela 2 – Palavras-chave mais mencionadas das teses e dissertações no período (1997-2020) e em 2020. A porcentagem se refere ao total de palavras-chave, sendo 14.554 no período e 1.612 em 2020

Palavra-chave (1997-2020)	Menções	%	Palavra-chave (2020)	Menções	%
design	925	6,36	design	90	5,58
ergonomia	193	1,33	design estratégico	18	1,12
usabilidade	142	0,98	design gráfico	12	0,74
design gráfico	135	0,93	experiência do usuário	11	0,68
design estratégico	132	0,91	realidade virtual	10	0,62
sustentabilidade	109	0,75	moda	10	0,62
gestão de design	102	0,70	design de serviços	10	0,62
moda	94	0,65	design thinking	10	0,62
design de moda	85	0,58	ergonomia	9	0,56
design de informação	85	0,58	gestão de design	9	0,56
inovação	84	0,58	artesanato	9	0,56
design de produto	71	0,49	sustentabilidade	8	0,50
design thinking	64	0,44	design de moda	8	0,50
experiência do usuário	58	0,40	usabilidade	7	0,43
design de serviços	58	0,40	processo criativo	7	0,43
design de interação	58	0,40	inovação	7	0,43
educação	56	0,38	educação	7	0,43
artesanato	47	0,32	design de informação	7	0,43
tecnologia	44	0,30	vestuário	6	0,37
tecnologias assistivas	43	0,30	design emocional	6	0,37

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A partir dessa visualização, é possível observar os tópicos mais abordados no período. Para melhor compreensão da aplicação das palavras-chave nos trabalhos, é importante ter em conta que as 50 mais citadas respondem por pouco mais de 24% do montante total. Por outro lado, as palavras-chave com menos de 5 citações foram em torno de 50% do total e, ainda, as palavras-chave com somente 1 citação responderam por 33% do total. Esse dado corrobora com a já citada proporção de palavras-chave únicas por trabalho, e contribui para se ter em conta que é um cenário de bastante dispersão de temáticas, sem um corpo padronizado de palavras-chave ou mesmo um consenso geral de tópicos. Também se pode considerar que, pelo caráter projetual do Design, os trabalhos muitas vezes tratam de objetos pontuais e específicos de projeto, ocasionando em uma profusão de palavras-chave que contemplam itens discutidos em termos de projeto em trabalhos únicos.

De forma emblemática, como esperado, a palavra-chave “design” (925 citações) aparece como a primeira mais citada ao longo do período, tendo sido citada quase cinco vezes mais que a segunda palavra-chave. Essa é uma predominância irônica, pois ao mesmo tempo que é possível ser realmente um dos tópicos tratados na maioria dos trabalhos, é também uma palavra-chave genérica que provavelmente não contempla a especificidade da maioria dos temas, os quais não devem, em sua maioria, contemplar a área de conhecimento em si contida na palavra-chave “design”. Para ilustrar isso, poderíamos imaginar se os trabalhos de outras áreas do conhecimento também têm como palavras-chave mais citadas os seus próprios nomes, como “Arquitetura”, Medicina ou Engenharia. Além disso, também foi “design” a palavra-chave mais antiga, sendo citada desde as primeiras dissertações defendidas, o que indica seu destaque permanente em todo o período.

Outras das palavras-chave mais citadas refletem as temáticas principais e mais gerais dos cursos de pós-graduação mais prolíficos do país. A ergonomia (193) desponta como uma preocupação significativa desde os primeiros trabalhos defendidos, sugerindo que conforto, eficiência e segurança do usuário são um importante campo de pesquisa no Design brasileiro. Além disso, outros tópicos relacionados aparecem em destaque, como usabilidade (142), design de interação (58), experiência do usuário (58), tecnologia (44), design de interface (36), interação

humano-computador (33), interação (29) e fatores humanos (27), trazendo a relação com a computação, com a interação de usuários e com a facilidade de uso nos produtos e serviços de design. Além disso, como campo de pesquisas relacionado a esses tópicos, também se percebe a tecnologia assistiva (43), acessibilidade (40), indicando a preocupação com a inclusão e a adaptação de projetos para a diversidade de públicos e de pessoas com deficiência.

O destaque para o design gráfico (135) aponta para a relevância do design visual e da comunicação visual nas temáticas da pós-graduação brasileira em Design, podendo ser relacionado com design da informação (85), tipografia (35), semiótica (35), branding (32), embalagens (31), design editorial (29), imagem (27) e identidade (27). Já a presença de termos como design estratégico (132), gestão de design (102), inovação (84), design *thinking* (64), design de serviços (58) e inovação social (41) ressalta a importância dada à integração do design na estratégia empresarial e no desenvolvimento de novos produtos e serviços. Além disso, enquanto observação, um tópico que cabe aprofundamento é o design de produto (71), o qual pode ser físico, de forma análoga ao design industrial, mas é um termo que também tem sido usado para o design de produtos digitais.

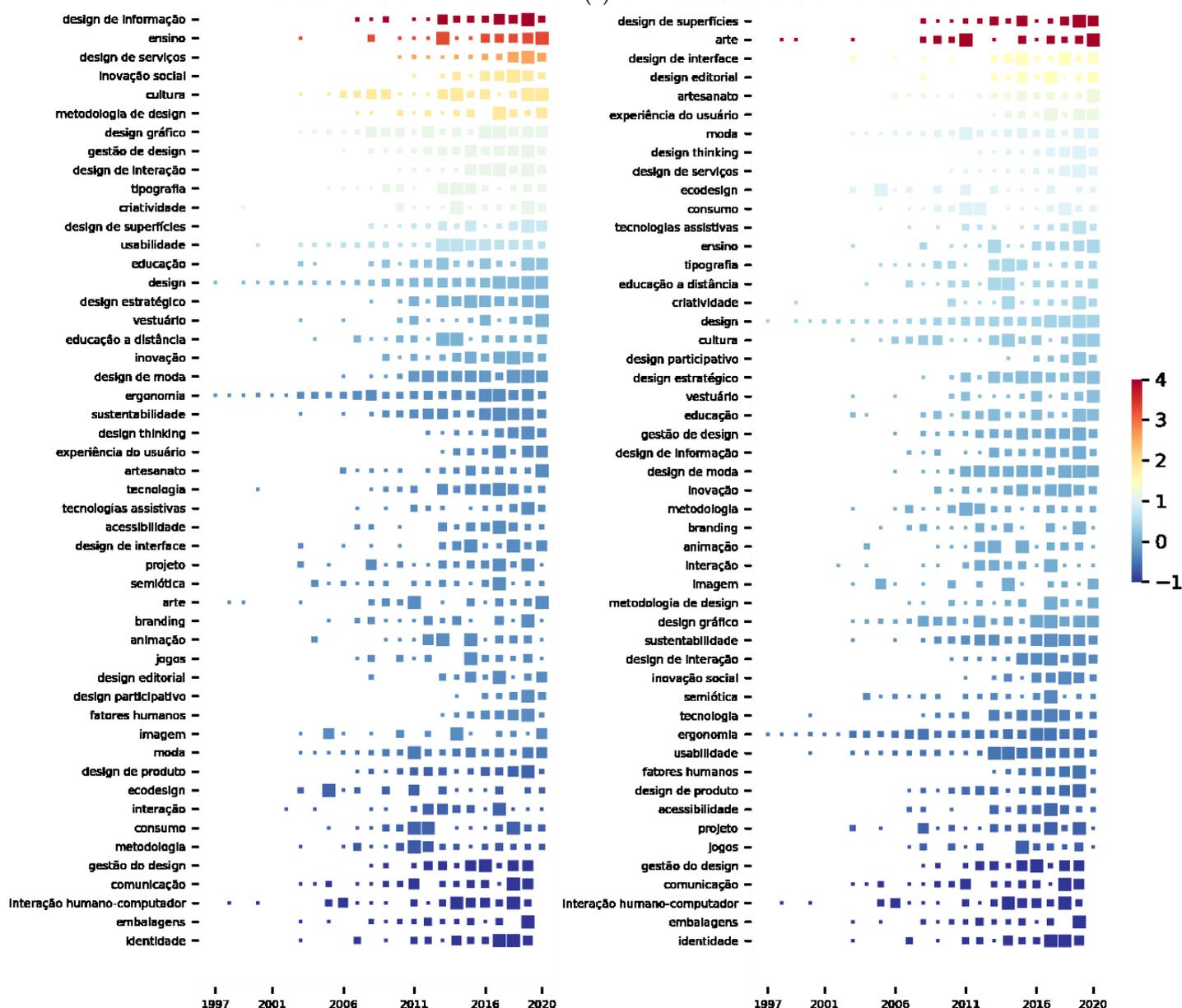
A sustentabilidade (109) também aparece como destaque, tendo em conta que sua faceta mais projetual pela palavra-chave *ecodesign* (30) teve menos predominância. Isso pode sugerir menos foco projetual ou prático nos trabalhos dessa temática, mesmo que com uma crescente conscientização sobre as questões ambientais e sociais no campo.

Outra área que se mostra expressiva no Design é a moda (94), junto de outros tópicos como design de moda (85) e vestuário (32). Além disso, outras palavras-chave recorrentes como artesanato (47), cultura (38) e arte (33) indicam áreas no qual um interesse significativo pode refletir uma conexão do Design com o campo artístico, bem como uma valorização das técnicas tradicionais e da cultura local.

Também se observou como áreas de interesse significativo a educação (58), o ensino (38) e a educação a distância (30), o que sugere um foco na pedagogia do design, ou possivelmente no design como projeto para a educação, visto com menos destaque na palavra-chave design instrucional (20). Aprofundando-se na relação entre teoria e

prática e no estudo do processo de design, aparecem com menor recorrência tópicos como projeto (36), processo criativo (27), metodologia de design (27), criatividade (27). Por fim, outros tópicos fazem conexão com estudos de áreas próximas que muitas vezes atravessam o Design, como comunicação (34), jogos (30), animação (30) e consumo (28).

Figura 59 – Palavras-chave mais citadas das teses e dissertações (1997-2020), com quadrados de tamanho relativo à quantidade de citações em cada ano, ordenadas com mapa de calor por (a) taxa de crescimento entre 2010 e 2020 e (b) taxa de crescimento entre 2016 e 2020



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Buscando traçar os tópicos emergentes, foram investigadas as palavras-chave que têm sido mais citadas nos últimos anos. Na **Figura 59**, é apresentada uma visualização das tendências nas teses e dissertações.

Em contrapartida à predominância já citada da palavra-chave “design”, cabe constatar que não é uma das principais tendências recentes, mantendo um crescimento constante que acompanha o crescimento do número de publicações e, conseqüentemente, de palavras-chave.

Conforme o número de palavras-chave por ano já mencionado (**Figura 58**), até 2002 havia poucos trabalhos sendo defendidos e poucas palavras-chave sendo citadas, o que reflete na presença pouco expressiva de palavras-chave das mais citadas ao longo desses anos iniciais.

Observando as maiores tendências da última década, os destaques são design de serviços, realidade virtual e design estratégico, seguidos de inovação, educação e processo criativo.

Dentre as temáticas já abordadas, é possível observar um foco crescente na relação de design com arte e superfícies, com interfaces, bem como com design de informação, editorial, além de negócios, educação e moda.

A partir da análise de redes, foi possível visualizar a formação de grupos e as conexões mais fortes entre palavras-chave, na **Figura 60**. A rede completa apresentada contempla 6.605 nós, isto é, palavras-chave únicas, e 23.124 arestas, ou seja, conexões entre as palavras-chave. É uma rede não dirigida, pois não se considerou uma hierarquia nas conexões das palavras-chave: por exemplo, se houvesse cinco palavras-chave num trabalho, seriam consideradas iguais as conexões entre todas elas. O grau, que representa o número total de arestas conectadas a um nó, foi em média 7, o que significa que em média uma palavra-chave única se conectou a outras 7. Já o diâmetro da rede foi de 8, o que indica que a maior distância entre dois nós é passando por 8 nós intermediários. Além disso, 3,3 é o comprimento médio de caminho, número de nós que é necessário percorrer para chegar a outro nó da rede. O coeficiente de agrupamento médio de 0,867 aponta que os nós que estão nas redes ego de cada nó são muito conectados entre si. Esse número sugere que quando dois nós se conectam a um mesmo nó, é grande a probabilidade (86%) dos dois nós também estarem ligados.

A palavra "design" é o nó central nesta rede, o que é esperado, dada a sua predominância nos trabalhos. Sua centralidade, junto da densidade de conexões próximas, indica que é uma palavra-chave recorrente e altamente conectada com outras palavras-chave na área, de diversos grupos, indicando uma natureza interdisciplinar e abrangente do campo do Design.

Há uma grande diversidade de grupos de palavras-chave na rede, com uma densidade de muitas palavras-chave, seja em conexões entre grupos – indicando a conexão entre disciplinas e tópicos –, ou mesmo em diversos grupos pequenos de palavras-chave, os quais aparecem juntos de forma periférica, com menos peso, menos vezes – indicando tópicos mais especializados e menos frequentemente abordados.

Além disso, é possível perceber uma ambiguidade relativa aos grupos, com muitas palavras-chave que se conectam a mais de um grupo ou se posicionam entre grupos. Junto aos dados relacionados à proporção de citações de palavras-chave que abordamos anteriormente, é possível traçar um cenário de muita diversidade temática na pós-graduação brasileira em Design.

Além de "design", outras palavras-chave se destacam e encabeçam *clusters* próprios, como usabilidade, ergonomia, design gráfico, design estratégico, moda, sustentabilidade, design da informação, inovação, experiência do usuário e design *thinking*.

Nesse ponto, foi possível observar que a intensa predominância de "design" acaba englobando outras palavras-chave e dificultando sua visualização. Por conta disso, também é apresentada na **Figura 61**, enquanto exercício, uma rede excluindo a palavra-chave "design" e suas conexões. Como primeira diferença para a rede completa, vê-se que não há mais uma palavra-chave central, com um posicionamento mais lateral dos principais grupos.

Também é possível visualizar que, na rede sem a palavra-chave "design", os grupos ou *clusters* das outras palavras-chave destacadas ficam mais visivelmente separados pelas cores, o que indica intensa conexão de palavras-chave de vários grupos com a palavra-chave "design". Mesmo assim, a rede ainda é bastante densa, indicando alta coocorrência entre várias palavras-chave no campo do Design.

Quadro 13 – 10 grupos (*clusters*) com maior grau e amostra de 10 de suas palavras-chave com maior grau encontrados nas redes de palavras-chave das teses e dissertações (1997-2020)

grupo 1	grau	grupo 6	grau
design	1857	design de produto	162
ergonomia	397	tecnologia assistiva	102
usabilidade	310	projeto de produto	67
sustentabilidade	246	design e emoção	48
moda	220	design de experiência	40
design de moda	215	seleção de materiais	37
educação	158	cadeira de rodas	27
tecnologia	132	pessoas com deficiência	20
acessibilidade	114	desenvolvimento de produtos	19
artesanato	113	engenharia kansei	19
grupo 2		grupo 7	
design estratégico	298	design de serviços	118
gestão de design	232	design emocional	95
inovação	207	design social	89
inovação social	105	envelhecimento	42
design participativo	101	sociabilidade	20
gestão do design	98	desenvolvimento	19
design colaborativo	68	cidadania	18
colaboração	54	cultura digital	18
codesign	52	mídias sociais	17
metaprojeto	48	sujeito	16
grupo 3		grupo 8	
design gráfico	320	design thinking	190
design editorial	88	processo de design	55
tipografia	85	metodologia de design	55
linguagem visual	69	aprendizagem	46
ilustração	66	canvas	21
narrativa	59	convivencialidade	18
livro	59	tablets	18
interatividade	52	personagens	17
identidade visual	41	pensamento sistêmico	16
livro digital	39	scrum	15
grupo 4		grupo 9	
design de interação	182	design de interface	83
experiência do usuário	176	jogos digitais	72
design e tecnologia	69	design de jogos	55
design centrado no usuário	66	ensino-aprendizagem	36
educação a distância	65	jogos eletrônicos	32
gamificação	55	smartphones	25
design instrucional	54	motivação	23
design visual	37	ensino superior	22
design de interfaces	32	satisfação	20
ergodesign	32	libras	18
grupo 5		grupo 10	
design da informação	188	design de joias	61
visualização de dados	57	impressão 3d	59
percepção visual	53	manufatura aditiva	35
design de informação	48	fabricação digital	28
infografia	48	elementos finitos	19
teoria da atividade	43	digitalização tridimensional	18
saúde	37	microcápsulas	17
infográfico	25	design de jóias	15
multimídia	22	qualidade	14
linguagem gráfica	21	simulação virtual	13

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A partir do **Quadro 13**, é possível ter uma visualização geral dos principais grupos temáticos de palavras-chave das teses e dissertações da pós-graduação brasileira em Design. Mesmo que com uma seleção das principais palavras-chave a partir do grau, que traz uma visualização reduzida, é possível dividir grupos.

O **Grupo 1** se caracteriza pela presença da palavra-chave design, que se conecta a muitas das temáticas principais e traz dificuldade de agrupamento. Nesse sentido, os temas aqui são diversos e esparsos, sem refletir um grupo coeso, e sim mostrando as principais palavras-chave do período. Já o **Grupo 2** se mostra coeso nos tópicos, a partir de temas que se conectam ao design estratégico, como gestão de design, inovação, design participativo e metaprojeto. O **Grupo 3** também mostra mais coesão temática, girando em torno do design gráfico, mostrando relação com o design editorial, livros, ilustração e identidade visual, indicando pesquisas em torno da interação nos livros digitais.

Por sua vez, o **Grupo 4** aborda tópicos que relacionam design de interação e educação, trazendo conexões com tecnologia, design centrado no usuário, educação a distância, gamificação, design visual e ergonomia. O **Grupo 5**, conceitualmente próximo do grupo 3, trata do design da informação e de suas aplicações, apresentando a visualização de dados, percepção e linguagem visual, bem como aplicações na saúde, com um destaque para a teoria da atividade, tópico presente mais relacionado à psicologia histórico-cultural, que parece ser uma conexão específica desse grupo.

O **Grupo 6** aponta para temáticas relacionadas ao design de produtos físicos, como tecnologias assistivas para pessoas com deficiência, design e emoção, design de experiência, além de seleção de materiais de produtos. Já o **Grupo 7** aborda o design de serviços, em relação com design emocional, design social e com suas aplicações atuais, relacionadas a envelhecimento, sociabilidade, cidadania e cultura digital.

Já o **Grupo 8**, conceitualmente próximo do **Grupo 2**, aborda temas relacionados ao design *thinking* e a processos e metodologias de design, tratando também de algumas possíveis aplicações em relação à aprendizagem, convivencialidade, tablets e personagens, bem como alguns *frameworks* de gestão como canvas, pensamento sistêmico e *scrum*. O **Grupo 9** é mais conceitualmente próximo do **Grupo 4**, tratando também do design de interfaces, mas mais voltado a jogos digitais e educação. Por fim,

o **Grupo 10**, conceitualmente próximo do **Grupo 6**, aborda design de joias e temas voltados a produtos físicos, como impressão 3D, manufatura, fabricação digital e digitalização, bem como simulações virtuais.

Tabela 3 – 20 palavras-chave com maior grau nas palavras-chave das teses e dissertações (1997-2020).

Palavra-chave	Grau	Centralidade proximidade	Centralidade proximidade harmônica	Centralidade intermediação	Centralidade Eigen	Agrupamento	Autoridade	Pagerank
design	1857	0,564	0,640	10050578,10	1,000	0,004	0,592	0,034
ergonomia	397	0,431	0,470	1325240,65	0,214	0,015	0,107	0,008
design gráfico	320	0,424	0,460	911299,43	0,191	0,022	0,100	0,006
usabilidade	310	0,426	0,461	857268,15	0,187	0,024	0,097	0,006
design estratégico	298	0,420	0,455	888927,52	0,176	0,023	0,090	0,005
sustentabilidade	246	0,426	0,458	657916,72	0,161	0,026	0,086	0,004
gestão de design	232	0,424	0,455	691249,75	0,151	0,026	0,078	0,004
moda	220	0,423	0,454	416744,08	0,167	0,034	0,098	0,004
design de moda	215	0,417	0,448	597763,92	0,145	0,030	0,078	0,004
inovação	207	0,422	0,452	462520,88	0,151	0,037	0,083	0,004
design thinking	190	0,404	0,434	554924,55	0,115	0,029	0,057	0,004
design da informação	188	0,406	0,436	541726,96	0,119	0,034	0,061	0,003
design de interação	182	0,417	0,446	515226,40	0,124	0,038	0,063	0,003
experiência do usuário	176	0,413	0,442	433271,54	0,126	0,041	0,068	0,003
design de produto	162	0,410	0,438	498407,68	0,109	0,035	0,056	0,003
educação	158	0,416	0,444	275276,67	0,132	0,048	0,076	0,003
tecnologia	132	0,403	0,431	184880,59	0,114	0,058	0,068	0,002
design de serviços	118	0,395	0,421	241489,05	0,086	0,051	0,045	0,002
acessibilidade	114	0,399	0,425	252112,50	0,087	0,054	0,046	0,002
artesanato	113	0,395	0,421	119738,83	0,096	0,062	0,057	0,002

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os dados referentes aos grupos de palavras-chave oferecem uma visualização mais aprofundada, tal como um *zoom* nos grupos e conexões apresentados somente em âmbito visual nas redes (**Figura 60**), que diferenciam os grupos por cores. Junto aos dados das palavras-chave mais frequentes no período, fornecem um amplo panorama temático das teses e dissertações da pós-graduação brasileira em Design no período 1997-2020.

Nesse sentido, na **Tabela 3** vemos dados acerca das palavras-chave com maior grau em todo o período analisado. As palavras-chave na **Tabela 3**, ordenadas por grau, refletem de forma muito próxima a sua frequência no período (conforme a já apresentada **Tabela 2**).

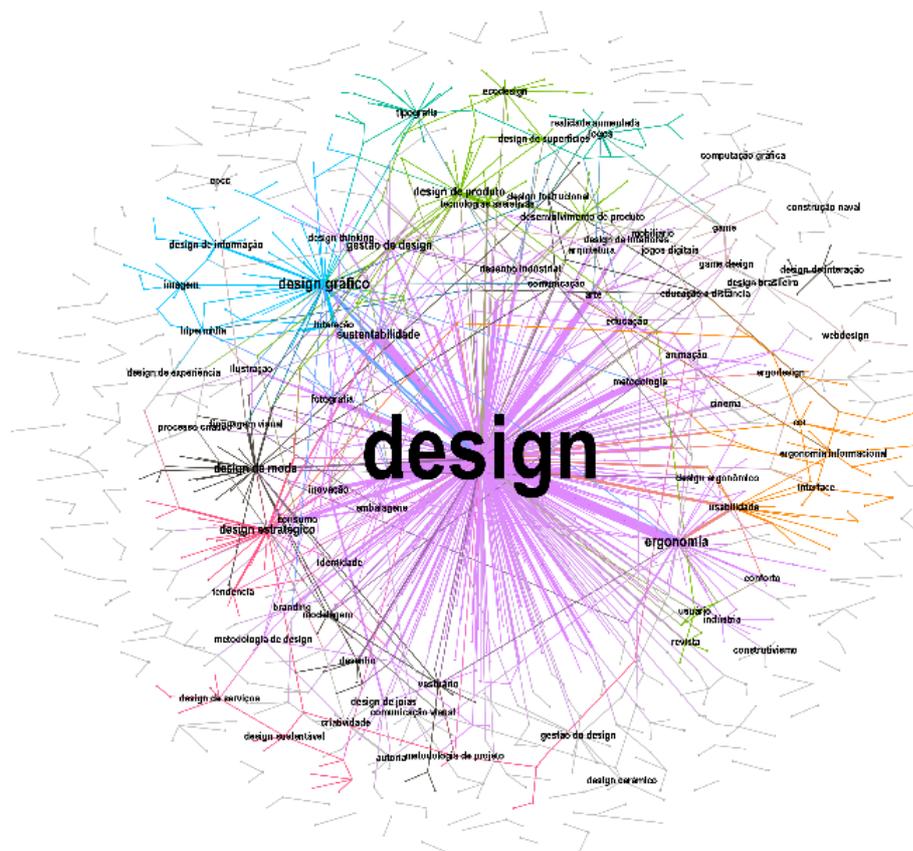
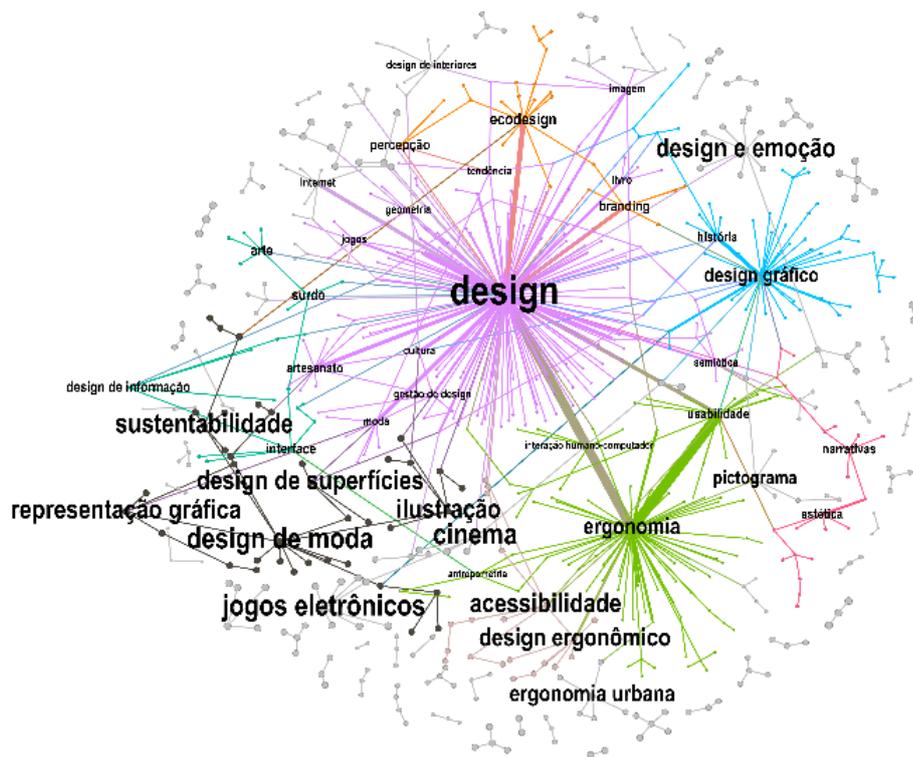
As principais temáticas de palavras-chave permanecem quase as mesmas, com algumas diferenças de ordenação entre elas, bem como uma mudança sutil, tendo a presença de “tecnologias assistivas” em vez de “acessibilidade” no grupo das 20 de maior grau.

Novamente aqui há um destaque para a palavra-chave “design”, porém, esse destaque se dá numa variável ainda não apresentada: sua centralidade muito proeminente, em todas as medidas.

No geral, as medidas de centralidade ficam aproximadas da ordenação por grau, com diferenças pontuais. Tais diferenças ocorrem principalmente no caso de oscilações de palavras-chave com maior centralidade de intermediação em relação ao grau, as quais podem ser citadas: gestão de design, design de moda, design *thinking*, design da informação, design de interação, design de produto.

As redes apresentadas até o momento tratavam das palavras-chave das teses e dissertações no período analisado como um todo, contemplando 24 anos de trabalhos, de 1997 a 2020.

Tendo isso em vista, cabe uma exploração da evolução histórica das temáticas. Para tanto, a seguir, na **Figura 62**, vemos uma apresentação comparativa das redes de palavras-chave em seis períodos de quatro anos cada: (1) 1997-2000, (2) 2001-2004, (3) 2005-2008, (4) 2009-2012, (5) 2013-2016 e (6) 2017-2020.



É possível identificar que havia poucas temáticas no período 1, do ano de 1997 até 2000 (43 nós e 38 arestas), o que foi evoluindo até se tornar uma profusão de temáticas no período 6, de 2017 até 2020 (3.583 nós e 4.872 arestas), o que reflete o crescente número de trabalhos e de palavras-chave. Nesse sentido, é importante notar que os períodos 1 (1997-2000) e 2 (2001-2004) apresentavam uma proporção menor de nós do que os períodos subsequentes.

Quanto à palavra-chave “design”, percebe-se que se iniciou compartilhando o destaque e a centralidade da rede com “ergonomia”, cresceu no período 2, perdeu centralidade e proporção no período 3 e passou a ser central nos períodos 4 e 5, permanecendo levemente descentralizada no período 6.

Em todas as redes, é possível perceber a grande quantidade de conexões da palavra-chave “design”, também a mais citada, que passa a dificultar cada vez mais a visualização de grupos separados, mas também evidencia possível integração nas áreas.

Já “ergonomia” perdeu a posição de ser o centro do segundo grupo mais importante no período 4, passando a compartilhar o destaque com cada vez mais grupos maiores, com “design de produto”, “design de moda”, “design estratégico”, “design gráfico”, “gestão de design” e “design de informação”.

Cabe reparar também que “usabilidade” é uma das palavras-chave mais frequentes em todo o período, mas não aparece como centro de uma rede, estando geralmente mais associada a “ergonomia”, e parece ter diminuído sua frequência mais recentemente (conforme **Tabela 2**). Isso pode ter ocorrido devido a uma diversificação da forma de se abordar a usabilidade no design, a qual passa a ser investigada mais por meio de outras abordagens conceituais, como, por exemplo, “experiência de usuário”, “design de interface”, “design de interação” e “interação humano-computador”.

Em busca de uma compreensão mais aprofundada das temáticas das publicações de artigos, foram aplicadas técnicas de ciência de dados a fim de extrair informações dos textos de títulos de forma automatizada.

Na **Tabela 4**, são apresentadas as entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos em todo o período.

Tabela 4 – Entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos e nos resumos das teses e dissertações no período (1987-2020). A porcentagem se refere ao total de menções no período

Títulos								
Entidade	Menções	%	Termo	Menções	%	Palavra-chave	Menções	%
design	65	1,2	design	2002	6,5	design	1860	6,1
brasil	60	1,1	estudo	484	1,6	estudo	480	1,6
gestão	40	0,7	desenvolvimento	284	0,9	desenvolvimento	282	0,9
rio de janeiro	33	0,6	análise	266	0,9	analise	269	0,9
pernambuco	31	0,6	caso	245	0,8	caso	248	0,8
porto alegre	16	0,3	processo	219	0,7	processo	215	0,7
são paulo	15	0,3	moda	215	0,7	projeto	213	0,7
sp	14	0,3	projeto	214	0,7	moda	202	0,7
belo horizonte	13	0,2	avaliação	186	0,6	avaliacao	186	0,6
projeto	12	0,2	ensino	171	0,6	ensino	186	0,6
rio grande do sul	12	0,2	produtos	160	0,5	produtos	157	0,5
metodologia	12	0,2	visual	150	0,5	visual	149	0,5
recife	11	0,2	gestão	149	0,5	gestao	143	0,5
curitiba	11	0,2	uso	141	0,5	uso	141	0,5
bauru	11	0,2	proposta	135	0,4	proposta	135	0,4
fatores	10	0,2	construção	131	0,4	construcao	130	0,4
moda	9	0,2	inovação	125	0,4	usabilidade	124	0,4
acessibilidade	9	0,2	Gráfico	124	0,4	experiencia	122	0,4
web	9	0,2	usabilidade	121	0,4	inovacao	121	0,4
design gráfico	8	0,1	experiência	121	0,4	grafico	121	0,4
Resumos								
Entidade	Menções	%	Termo	Menções	%	Palavra-chave	Menções	%
brasil	502	3,3	Design	8816	1,8	design	1953	2,8
design	136	0,9	pesquisa	5419	1,1	pesquisa	1573	2,2
rio de janeiro	132	0,9	Estudo	2997	0,6	estudo	786	1,1
porto alegre	62	0,4	desenvolvimento	2575	0,5	trabalho	675	1,0
rio grande do sul	61	0,4	processo	2476	0,5	desenvolvimento	646	0,9
pernambuco	58	0,4	trabalho	2416	0,5	processo	564	0,8
internet	57	0,4	Partir	2037	0,4	sao	486	0,7
recife	55	0,4	Análise	2035	0,4	partir	430	0,6
são paulo	50	0,3	objetivo	1925	0,4	projeto	406	0,6
-	47	0,3	Projeto	1873	0,4	produtos	405	0,6
florianópolis	38	0,3	Forma	1749	0,4	objetivo	401	0,6
santa catarina	36	0,2	Meio	1723	0,4	analise	394	0,6
universidade federal de pernambuco	33	0,2	Uso	1709	0,3	uso	368	0,5
belo horizonte	32	0,2	produtos	1706	0,3	presente	362	0,5
design science research	28	0,2	resultados	1653	0,3	meio	359	0,5
bauru	27	0,2	Através	1575	0,3	atraves	351	0,5
curitiba	26	0,2	Dados	1468	0,3	nao	347	0,5
sp	26	0,2	Relação	1351	0,3	dissertacao	328	0,5
minas gerais	24	0,2	produção	1326	0,3	producao	313	0,4
ufpe	24	0,2	usuários	1214	0,2	forma	308	0,4

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Percebe-se que, em relação às palavras-chave já existentes nos metadados das publicações (Tabela 2), os dados extraídos a partir de aplicações de técnicas de ciências de dados fornecem informações mais genéricas e amplas. Aqui, os termos e palavras-chave foram tokenizados e, portanto, aparecem apenas como palavras únicas, o que dificulta a identificação de conceitos e palavras-chave compostas. Vê-se que somente esses dados trazem uma dificuldade de identificação de tópicos, sendo realmente necessárias outras estratégias que favoreçam o agrupamento de palavras-chave dentro de tópicos, oportunizando uma visualização mais clara de temáticas, como é o LDA.

Além disso, outro ponto que aparece nos termos e nas palavras-chave identificadas tem relação com a natureza dos conjuntos de dados: visto que a escrita científica envolve padrões metodológicos e certa recorrência de termos a serem usados para identificar os trabalhos nos títulos e nos resumos, algumas palavras que atendem a esse propósito, mais genéricas, aparecem com muita frequência, dificultando o foco específico em temas – por exemplo, “estudo”, “desenvolvimento”, “análise”, “caso”, “trabalho” e “objetivo”. São palavras ambíguas, visto que são difíceis de se categorizar dentro de temáticas específicas dentro do design, e ao mesmo tempo não é evidente que sejam apenas descritivas em relação à metodologia dos trabalhos.

Sendo assim, as palavras-chave dos metadados ainda fornecem uma informação mais robusta para a identificação das temáticas de pesquisa no período – no entanto, apenas as teses e dissertações apresentam palavras-chave em seus metadados, o que aponta para uma contribuição das técnicas de ciência de dados para a identificação de tópicos em produções científicas sem metadados disponíveis.

Quanto às dimensões de dados analisadas, é possível apontar que as entidades trazem informações em menor volume quantitativo que as demais dimensões. Essas se referem a cidades nas quais se encontram os programas de pós-graduação que mais publicam no período. Tais informações se misturam a entidades que poderiam contribuir para a identificação de tópicos, como "design" e "gestão", mais frequentes, bem como “metodologia”, “moda”, “acessibilidade” e “design gráfico”, menos frequentes.

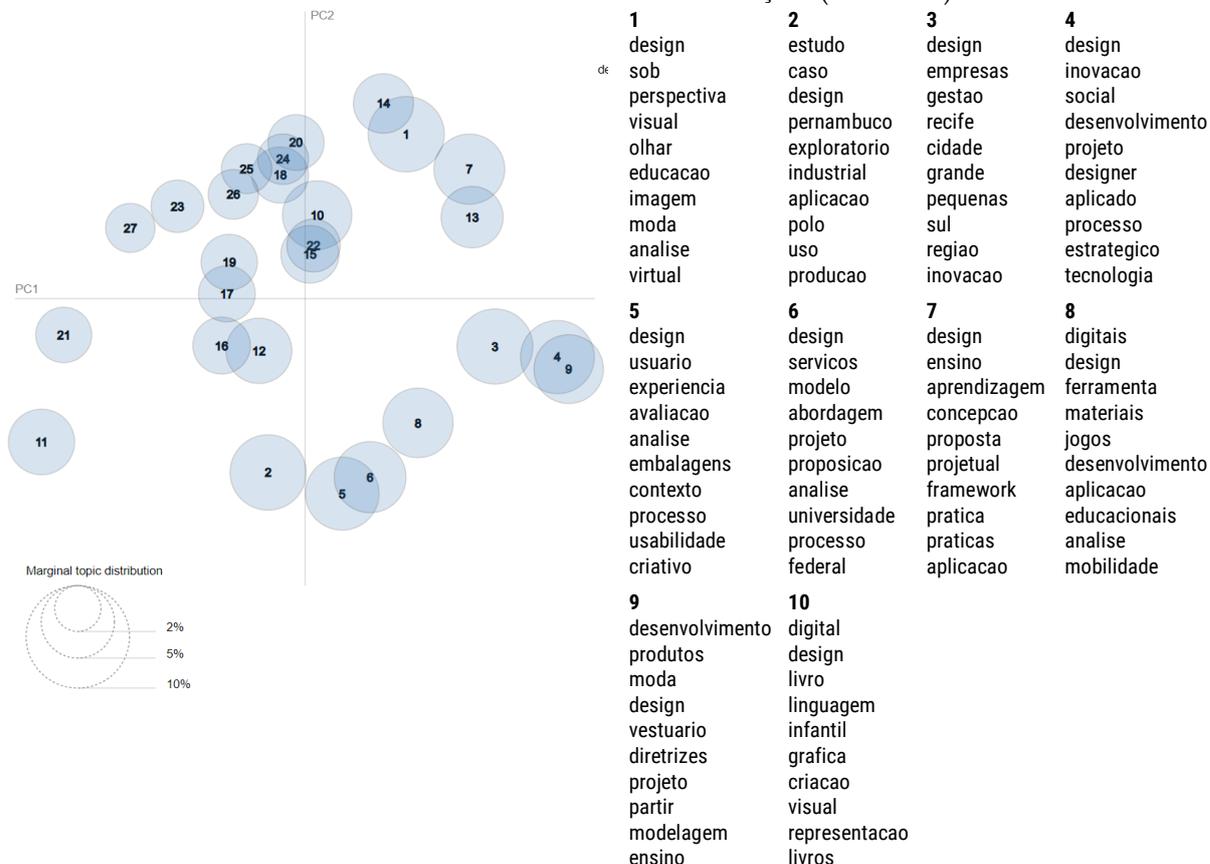
Além disso, é possível também identificar diferenças entre os dados extraídos dos títulos e os extraídos dos resumos. Como os títulos apresentam menor quantidade de palavras, tendem a ter menor frequência de palavras descritivas do trabalho científico que aparecem nos resumos, como “pesquisa”, “objetivo”, “presente” (de “presente trabalho”), “dissertação”, “resultados”. Mesmo assim, palavras desse teor também apareceram nos títulos.

Algumas temáticas puderam ser identificadas nos dados extraídos, principalmente a partir de termos e palavras-chave: o próprio “design”, que apareceu em todas as dimensões; metodologia de estudo de caso, possivelmente contemplada pelas palavras "estudo" e "caso"; "processo" de design; "moda"; "ensino" de design;

palavras – e de arestas – conexões. Já nas demais, dada sua natureza de muitas conexões, forma-se uma massa de arestas. No caso da rede de termos em resumos, as palavras descritivas do trabalho ocuparam lugar central, com muito mais conexões do que outras mais relacionadas a temáticas.

As aproximações de nós evidenciam potenciais conexões entre palavras, como "uso", "modelo", "ergonomia", "avaliação" e "usabilidade", os quais indicam possível temática de trabalhos que buscam avaliar a ergonomia e usabilidade de artefatos e desenhar modelos a partir disso. A conexão de "estudo" e "caso" aparece com proximidade, indicando a menção a "estudo de caso" conforme mencionado previamente. Outros grupos possíveis são: "análise" e "percepção"; "desenvolvimento", "aplicação" e "contribuição"; "inovação" e "gestão". Cabe apontar que, apesar de seu destaque, "moda" não apresenta junto outras palavras de grau e frequência próximos. Além disso, foi conduzida a identificação de tópicos por meio de LDA (**Figura 64**).

Figura 64 – mapa de distância entre tópicos e 10 principais tópicos com suas 10 palavras-chave mais relevantes nos títulos das teses e dissertações (1987-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Para os títulos das teses e dissertações da Pesquisa Brasileira em Design, o modelo teve uma melhor coerência com 27 tópicos. Percebe-se visualmente que os últimos tópicos tendem a estar mais agrupados à esquerda superior, e os primeiros tópicos tendem a estar mais à direita inferior.

Cabe ter como premissa de que a análise aqui busca pontos de destaque, sem dar conta exaustivamente de todos os tópicos e palavras-chave extraídos. Além disso, se privilegia na análise os tópicos mais relevantes e as palavras-chave mais relevantes dentro dos tópicos. Isso para se poder verificar a viabilidade da modelagem de tópicos como técnica de ciência de dados que possibilite encontrar temáticas nos dados, comparando com as palavras-chave já existentes nos metadados das publicações analisadas.

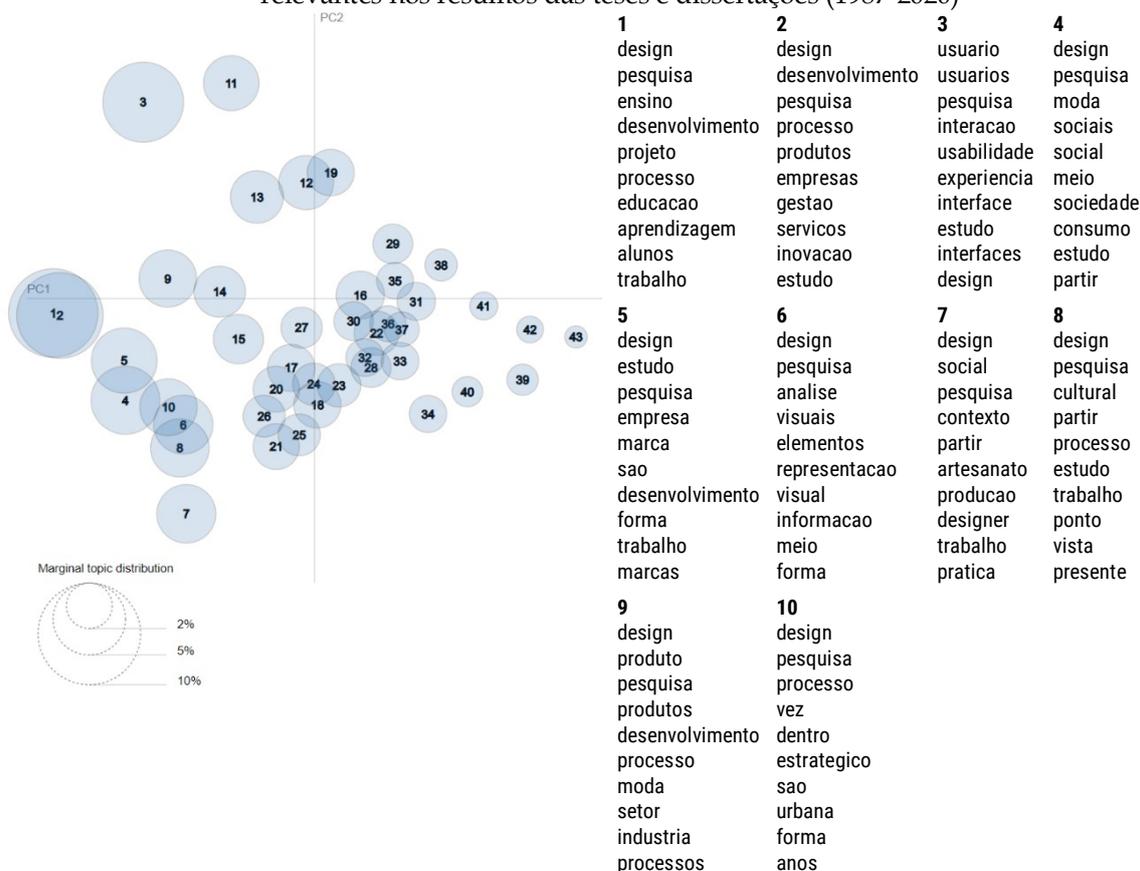
Dentre os tópicos mais próximos, 1 e 7 têm em comum a relação de design com educação, mesmo que 1 traga também outros termos e conceitos, como, por exemplo, visual, imagem, moda e virtual. O tópico 2 aponta para abordagens do design em relação a produção industrial, possivelmente em estudos de caso relacionados a polos industriais.

Já 3, 4 e 9 se relacionam pela conexão de design com a gestão e com a inovação empresarial e desenvolvimento de produtos, sendo 9 mais relacionado ao desenvolvimento de produtos na moda. O tópico 5 indica trabalhos que abordam design relacionado a experiência de usuários, o tópico 6 sugere abordagens de design relacionado a serviços e o tópico 8 apresenta relação com aplicações e jogos digitais. Por fim, o tópico 10 aponta para a relação de design com livro digital, livro infantil e linguagem gráfica.

Na **Figura 65**, vemos os principais tópicos encontrados nas palavras-chave extraídas dos resumos das teses e dissertações do período, em contraste aos tópicos encontrados nos seus títulos, vistos na **Figura 64**.

Para os resumos de teses e dissertações, o modelo teve uma melhor coerência com 43 tópicos. É possível observar que os primeiros tópicos tendem a estar mais agrupados à esquerda, e os últimos tópicos tendem a estar mais à direita.

Figura 65 – Mapa de distância entre tópicos e 10 principais tópicos com suas 10 palavras-chave mais relevantes nos resumos das teses e dissertações (1987-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Dentre os tópicos mais próximos, 1 e 2 abordam a relação de design com pesquisa, projeto e processo, sendo que 1 traz termos relacionados à educação e 2 a gestão, serviços e inovação. O tópico 3, mais distante, aborda design de interação, interfaces, usabilidade e experiência de usuário. A seguir, 4 aborda design, moda e consumo, 5 contempla design e marcas, 6 abarca design da informação e representação visual, 8 parece abordar design em contextos culturais e 10 se aproxima de design estratégico em contexto urbano. Mais distantes, 7 aborda design social e artesanato, e 9 aborda design e desenvolvimento de produtos para a indústria e setor da moda.

Percebe-se que os tópicos apresentados para as teses e dissertações foram diferentes na comparação entre títulos e resumos. As diferenças eram esperadas, dado o volume maior de texto a ser analisado no caso dos resumos. Nos títulos, apareceram com mais destaque os temas de inovação, jogos digitais e design gráfico para livros. Já nos resumos, houve maior ênfase para marcas, design da informação e artesanato.

Para fins de comparação, observando os tópicos encontrados aqui em relação às palavras-chave dos metadados (**Quadro 13**), é possível concluir que há convergência nas temáticas encontradas, mesmo que haja palavras-chave relevantes nos metadados que não apareçam como relevantes nos tópicos.

No entanto, a modelagem de tópicos traz algumas limitações, como a impossibilidade de se ter palavras-chave compostas, como “design centrado no usuário”, o que dificulta a análise. Mesmo assim, para o caso das demais dimensões dos dados sobre produção bibliográfica, que não têm disponibilizados os dados de palavras-chave, a modelagem de tópicos se configura como uma abordagem relevante para se ter um panorama temático construído de forma automatizada a partir de dados textuais.

Finalizada a análise das teses e dissertações, na seção a seguir são abordados os resultados referentes à produção intelectual bibliográfica.

6.7 Produção intelectual bibliográfica (2004-2020)

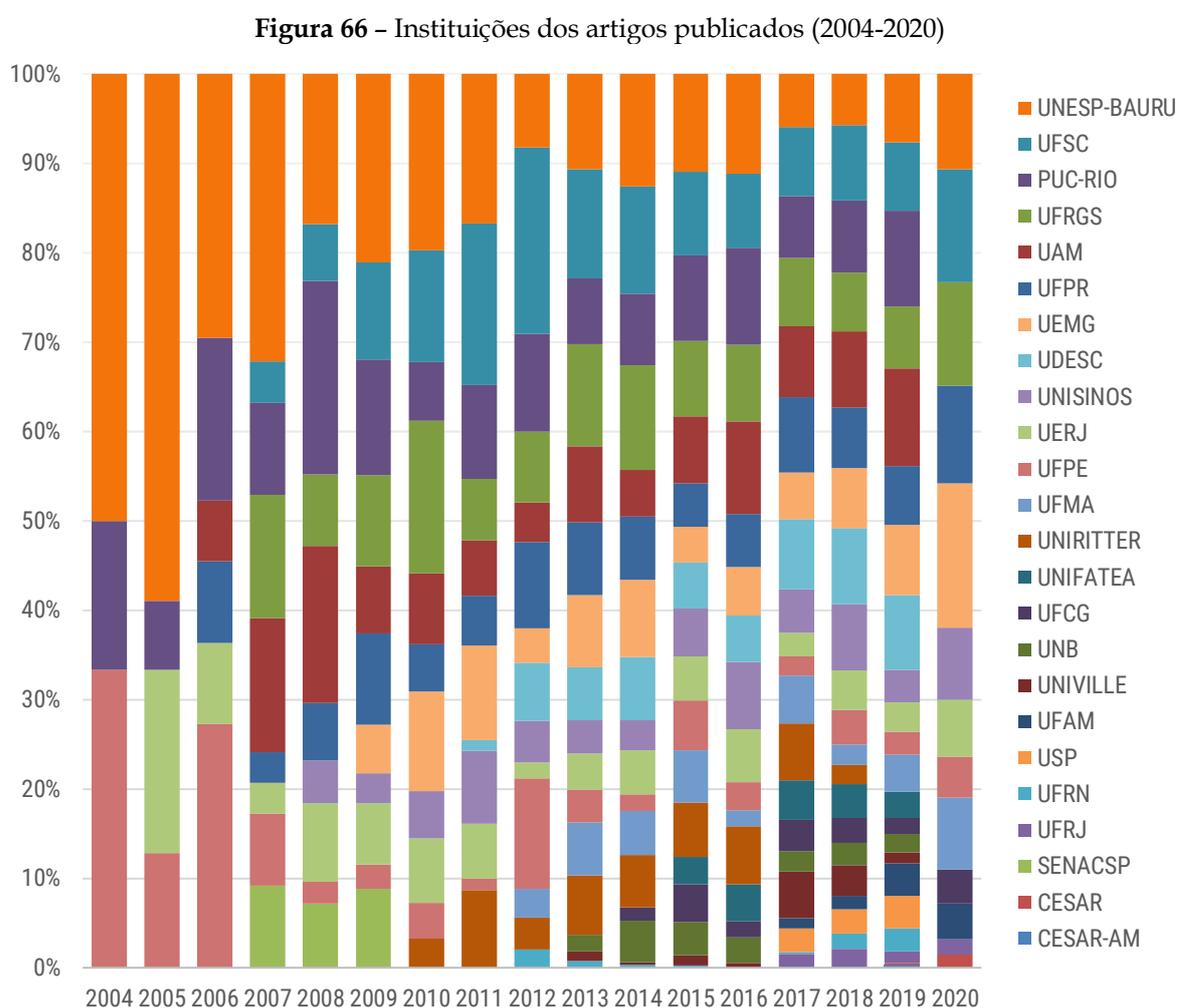
Nesta seção, tratamos das dimensões dos dados consideradas como “produção intelectual bibliográfica” pela plataforma de Dados Abertos da CAPES. São exploradas aqui as seguintes questões:

1. Como é a distribuição institucional da produção intelectual bibliográfica da pós-graduação brasileira em Design e como é sua relação com as áreas de conhecimento?
2. Como está qualificada e onde é publicada a produção intelectual bibliográfica da pós-graduação brasileira em Design?
3. Quem são os autores e programas mais prolíficos da produção intelectual bibliográfica da pós-graduação brasileira em Design e como se relacionam?

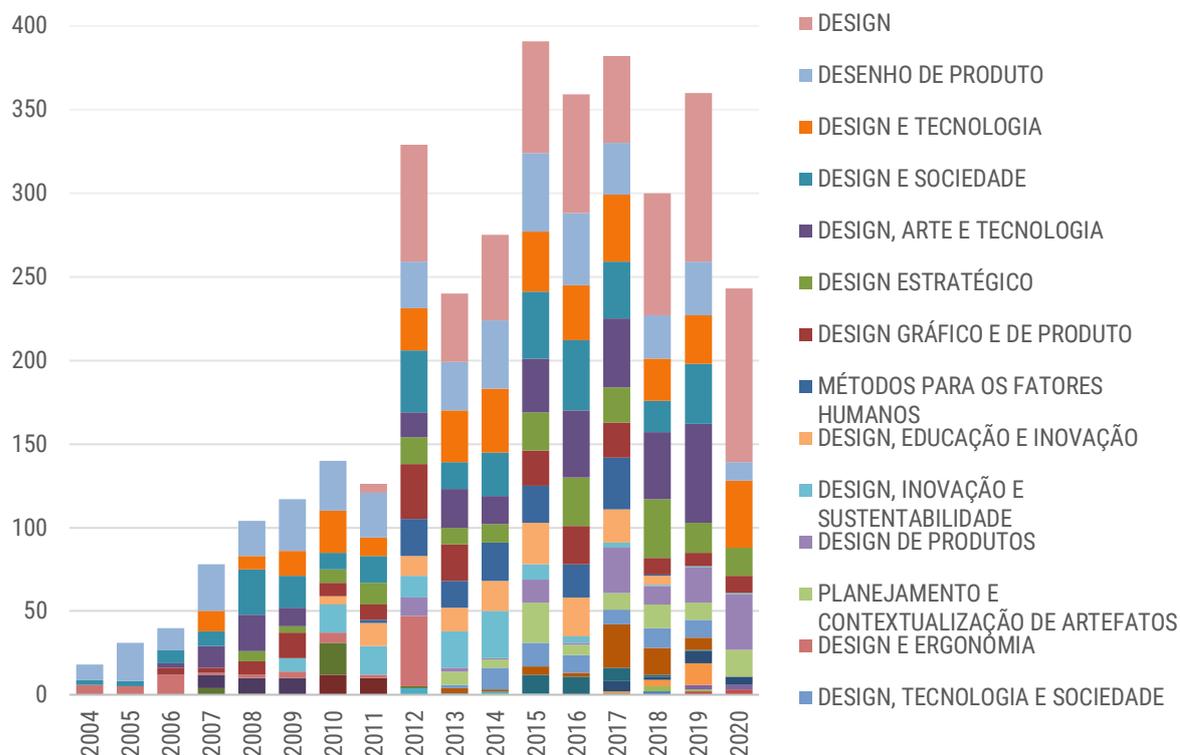
As dimensões da produção intelectual bibliográfica são artigos publicados em periódicos, livros e trabalhos publicados em anais de congressos. A seguir, cada uma dessas é explorada em subseção própria.

6.7.1 Artigos publicados em periódicos (2004-2020)

Os artigos publicados em periódicos são um formato privilegiado na produção intelectual, com papel crescente tanto para a produção científica quanto como objeto de pesquisa para estudos cientométricos. Na **Figura 66**, são apresentadas as instituições brasileiras de pós-graduação em Design que mais publicaram artigos de 2004 a 2020.



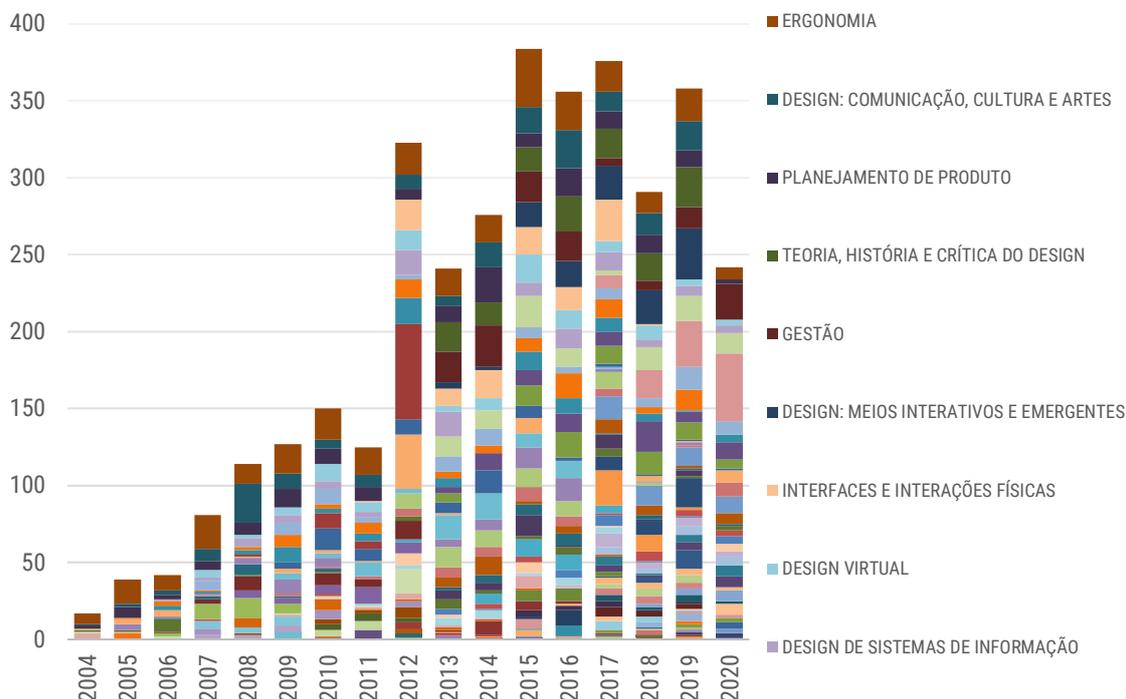
Quanto às instituições mais prolíficas em termos de publicações de artigos, a instituição com o maior número de artigos publicados em todo o período é a UNESP/Bauru, seguida de UFSC, PUC-RIO, UFRGS, UAM, UFPR, UEMG, UDESC e UNISINOS.

Figura 67 – Áreas de concentração dos artigos publicados em periódicos (2004-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Das áreas de concentração vinculadas aos artigos publicados (**Figura 67**), foram encontradas 4 áreas em 2004, num crescimento que chegou a 19 em 2020, com um pico de 22 áreas presentes em 2018. As áreas de concentração mais recorrentes no período foram “Design”, “Desenho de produto”, “Design e tecnologia”, “Design e sociedade”, “Design, arte e tecnologia”, “Design estratégico”, “Design gráfico e de produto”, “Métodos para os fatores humanos”, “Design, educação e inovação” e “Design, inovação e sustentabilidade”. Nota-se o crescimento recente da área de concentração “Design”.

Cabe ressaltar, quanto às áreas, o alto número de artigos com esse campo vazio ou apenas informado como “NI” (Não Informado), totalizando 878 registros de 4411 em todo o período, cerca de 20% dos dados. Isso pode apontar para algumas causas, como um possível descaso com as áreas de concentração dos cursos de pós-graduação em Design no Brasil, ou, ainda, um baixo uso dessa categoria como forma de classificar o direcionamento epistemológico dos cursos, bem como dificuldades no preenchimento dessas informações, procedimento o qual sabemos ser manual.

Figura 68 – Linhas de pesquisa dos artigos publicados em periódicos (2004-2020)

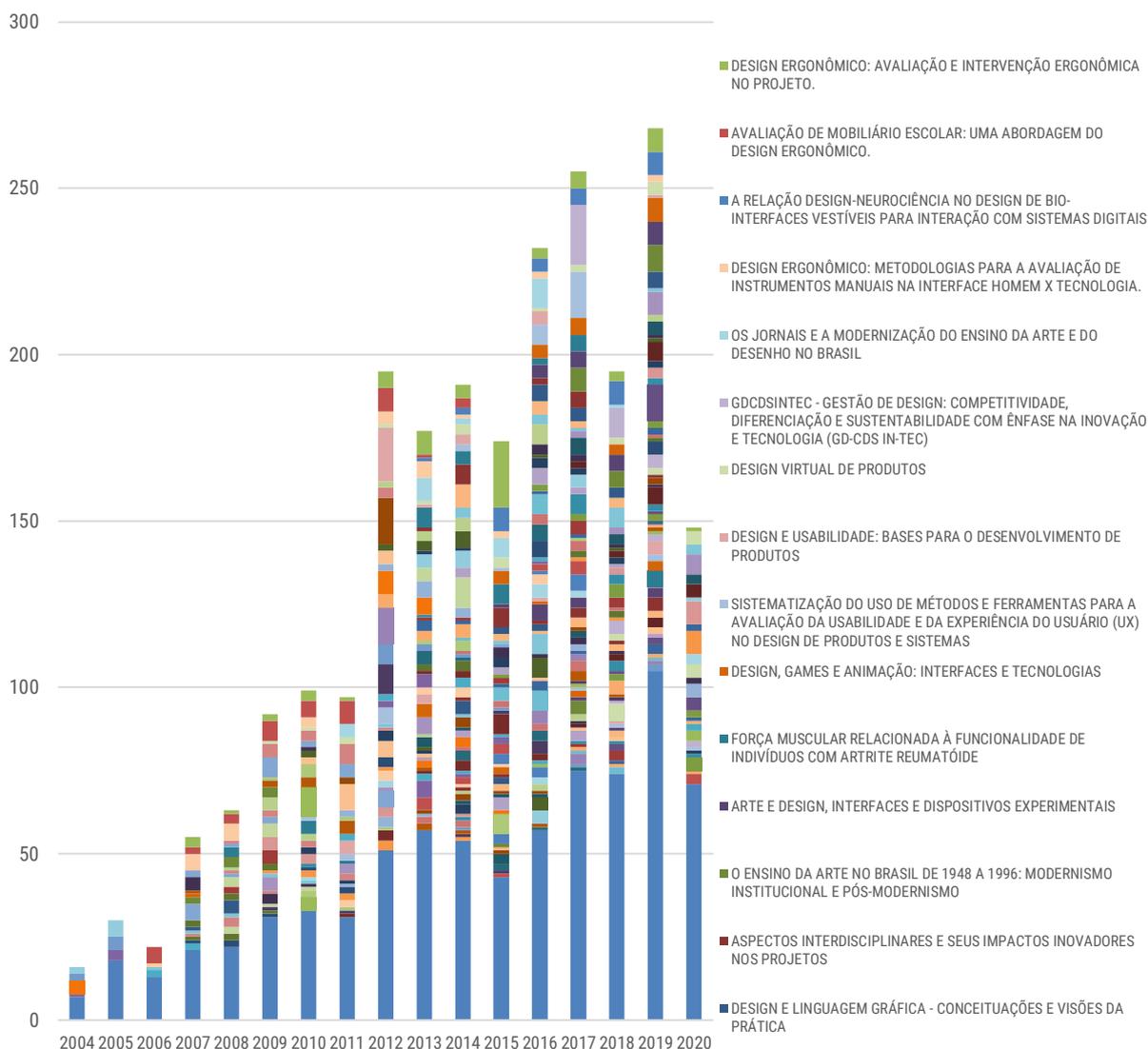
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Das linhas de pesquisa vinculadas aos artigos publicados (**Figura 68**), foram encontradas 8 linhas em 2004, num crescimento que chegou a 37 em 2020, com um pico de 54 em 2019. As linhas de pesquisa mais recorrentes no período foram “Ergonomia”, “Design, comunicação, cultura e artes”, “Planejamento de produto”, “Teoria, história e crítica do Design”, “Gestão”, “Design: meios interativos e emergentes”, “Interfaces e interações físicas”, “Design virtual”, “Design de sistemas de informação”, “Mídia”, “Cultura, gestão e processos em design”, “Design: tecnologia, educação e sociedade” e “Materiais e processos de fabricação”.

Nas linhas de pesquisa, há um cenário pulverizado, com menor concentração de linhas como mais recorrentes. A linha de pesquisa mais recorrente em todo o período nos artigos, “Ergonomia”, está, na verdade, em decadência na sua proporção. Novamente ressalta-se, quanto às linhas de pesquisa, o número crescente de artigos com esse campo vazio ou apenas informado como “NI” (Não Informado), totalizando 869 registros de 4411 em todo o período, cerca de 20% dos dados. Isso levanta a questão sobre ser um problema exclusivo do preenchimento dos dados ou se cada vez mais os

artigos têm sido produzidos e publicados sem um vínculo específico com as linhas de pesquisa.

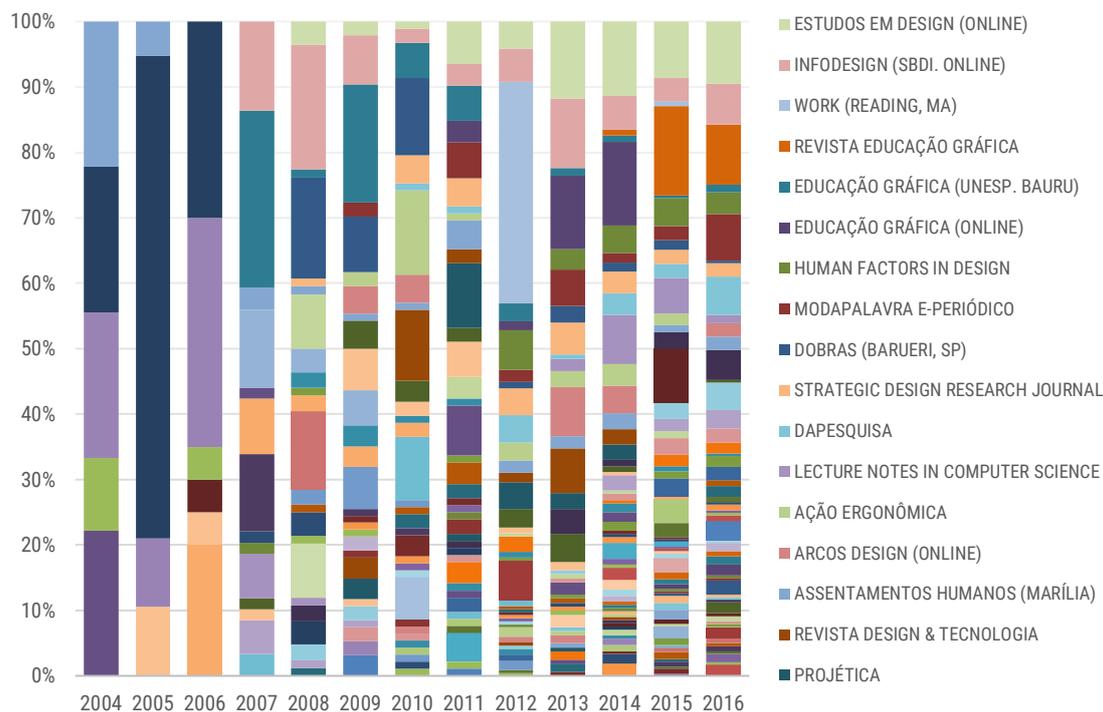
Figura 69 – Projetos de pesquisa dos artigos publicados em periódicos (2004-2020). Na chave “Outros”, mais abaixo, estão agrupados projetos com menos de 5 ocorrências



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Dos projetos vinculados aos artigos publicados (**Figura 69**), foram encontrados 10 em 2004, num crescimento que chegou a 81 em 2020, com um pico de 130 em 2018. Quanto às suas temáticas, é importante notar que 3 dos 5 projetos mais recorrentes no período tratavam de design ergonômico, o que dialoga com as linhas de pesquisa e aponta para uma maior organização epistemológica dos estudos ergonômicos no Design.

Figura 70 – Periódicos dos artigos publicados (2004-2016), excluindo registros vazios e com menos de 4 ocorrências



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Em relação aos periódicos presentes no período (**Figura 70**), mesmo com as limitações impostas pela falta de dados entre 2017 e 2020, é possível apontar os periódicos com maior número de artigos publicados de 2004 a 2016. Nesse âmbito dos dados, há uma dificuldade com os nomes dos periódicos, visto que muitos eram registrados com diversos nomes, com complementos como “(online)” ou “(São Paulo)”, o que dificulta a identificação individual de cada periódico.

Os periódicos mais presentes no período foram Educação Gráfica, Estudos em Design, InfoDesign, Work, Human Factors in Design, Modapalavra, Dobras, Strategic Design Research Journal, DAPesquisa e Lecture Notes in Computer Science.

Além disso, cabe observar quais foram os periódicos com avaliação mais alta no Qualis²⁹ (sendo NA = Nacional A; IA = Internacional A, no sistema Qualis anterior a 2007) no período disponível, somente de 2004 a 2016, informação que pode ser visualizada a seguir, na **Tabela 5**.

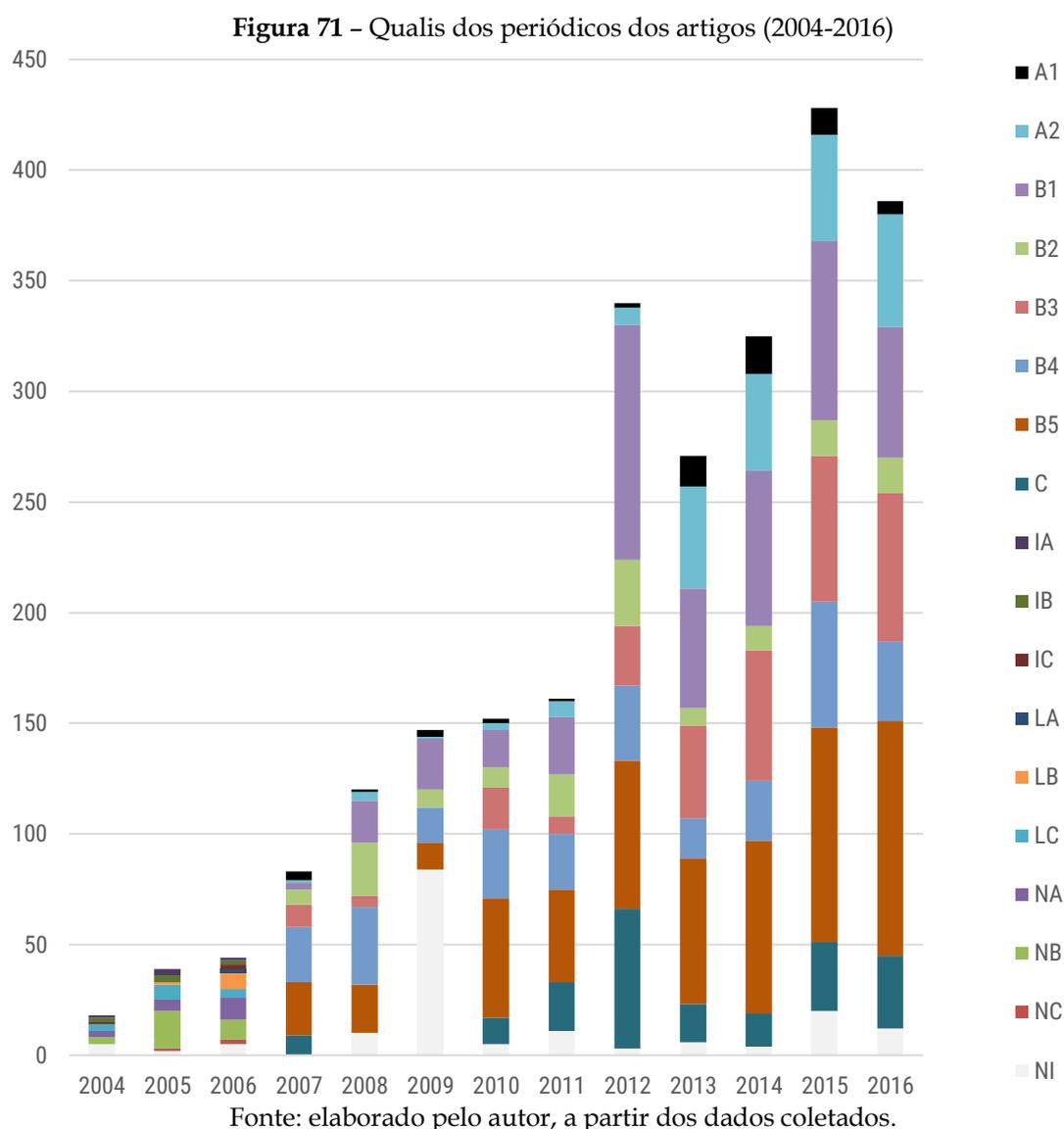
²⁹ Em 2007, a CAPES mudou sua avaliação Qualis para o formato que perdurou até 2020. Antes dessa mudança, o Qualis classificava os periódicos em A, B e C (indicadores de qualidade) e de acordo com o âmbito de sua circulação (I - Internacional, N - Nacional, L - Local). Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/estudos/article/view/6266/5227>. Acesso em 15 nov. 2023.

Tabela 5 – Número de publicações em periódicos com a avaliação mais alta no Qualis.

		NA	IA	A1	Total
2004	Ambiente Construído (São Paulo)	1			1
	Estudos Em Design	2			2
	Semiotica (Berlin)		1		1
2005	Ambiente Construído (São Paulo)	1			1
	Connaissance des Arts		1		1
	Estudos em Design	2			2
	L'architecture D'aujourd'hui		2		2
	Pesquisa Visual	1			1
	Revista Brasileira de Design da Informação	1			1
2006	Ambiente Construído (São Paulo)	1			1
	Estudos em Design	7			7
	International Journal of Architectural Computing (IJAC)		1		1
	Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional	1			1
2007	Unicenp	1			1
	International Journal of Information Technology and Intelligent Computing			2	2
	Journal of Bionics Engineering			1	1
2008	Journal of Design Research (Online)			1	1
	Ergonomics (London. Print)			1	1
2009	Architectural Design			2	2
	International Journal of Architectural Computing			1	1
2010	Acta Biomaterialia			1	1
	Composite Structures			1	1
2011	Computers, Environment and Urban Systems			1	1
2012	Composite Structures			1	1
	Computers And Education			1	1
2013	Acs Applied Materials & Interfaces (Print)			1	1
	Catalysis Today (Print)			1	1
	Computers and Education			1	1
	Ergonomics (London. Print)			1	1
	European Polymer Journal			1	1
	Expert Systems with Applications			1	1
	IEEE Transactions on Learning Technologies			1	1
	International Journal of Industrial Ergonomics			1	1
	Journal of Cleaner Production			1	1
	Journal of Materials Processing Technology			1	1
	Journal of Materials Science. Materials in Medicine			2	2
	Materials Research Bulletin			1	1
	Materials Science & Engineering. A, Structural Materials: Properties, Microstructure and Processing			1	1
	Advances in Polymer Technology (Print)			1	1
	Applied Clay Science (Print)			1	1
	2014	Applied Ergonomics			1
Aquatic Invasions				1	1
Ceramics International				2	2
Expert Systems with Applications				1	1
IEEE Transactions on Consumer Electronics				1	1
IEEE Transactions on Neural Systems And Rehabilitation Engineering				1	1
International Journal of Industrial Ergonomics				1	1
International Journal of Photoenergy (Print)				1	1
Journal Of Cleaner Production				1	1
Materials Research Bulletin				2	2
Revista Brasileira De Reumatologia (Impresso)				3	3
2015	Applied Mathematics and Computation			1	1
	Archives of Gynecology and Obstetrics (Print)			1	1
	Arq (Santiago. Impresa)			1	1
	Carbohydrate Polymers			2	2
	Child's Nervous System (Print)			1	1
	Computers & Electrical Engineering			1	1
	Journal of Cleaner Production			1	1
	Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine			1	1
	Materials Science & Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems (Print)			1	1
	Medical Ultrasonography			1	1
2016	Neuroscience Letters (Print)			1	1
	Applied Ergonomics			1	1
	Aquacultural Engineering			1	1
	International Journal of Industrial Ergonomics			1	1
	Journal of Cleaner Production			1	1
	Journal of Motor Behavior			1	1
	Materials Characterization			1	1
	Total Geral	18	5	62	85

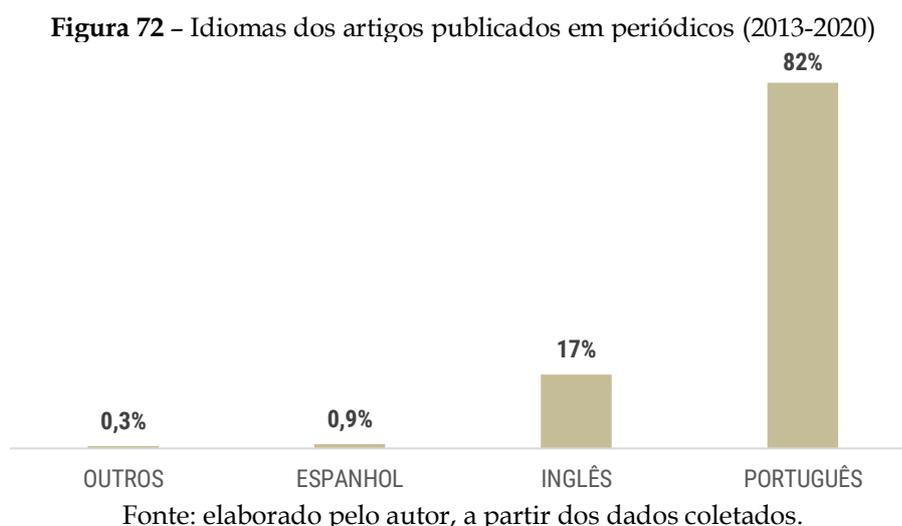
Fonte: elaborada pelo autor, a partir dos dados coletados.

Dentre os 53 periódicos únicos presentes, há apenas poucos estritamente relacionados ao Design, como Estudos em Design, Pesquisa Visual, Revista Brasileira de Design da Informação, Journal of Design Research (online). A maioria foi de áreas próximas, como Engenharia, Arquitetura, Artes, Computação e Materiais. Pontualmente, em 2014 e 2015, aparecem periódicos relacionados à saúde. Essas relações mostram pouco volume de periódicos bem avaliados no Design. No estrato A2, já há maior número de periódicos. Nesse sentido, as ferramentas da CAPES não respondem completamente a uma pergunta simples dos pesquisadores de Design: onde publicar? Mesmo no estrato A1, é necessário investigar as temáticas para buscar um melhor local de publicação.



O Qualis dos periódicos (**Figura 71**), considerando a disponibilidade dos dados dessa variável somente de 2004 até 2016, e a classificação atual de A1 a C, presente somente a partir de 2007, só foi possível de ser aferido entre 2007 e 2016. Nesse período de dez anos, a maioria dos artigos publicados foi no estrato B5, seguido de B1, B4, B3, A2, C, B2 e, por fim, A1. Também é possível visualizar, por esses dados, as diferenças nas avaliações do Qualis entre 2007-2012 e 2013-2016, com um aumento expressivo no número de periódico A2 em 2013, bem como uma diminuição dos periódicos B1, B2 e C, possivelmente apontando para uma evolução da qualidade dos periódicos no período. Mesmo assim, é notável a baixa quantidade de publicações em periódicos com qualificação A1, sendo apenas 6 em 2016.

Na **Figura 72**, podem ser visualizadas as proporções de idiomas dos artigos publicados em periódicos.



O idioma português é predominante de forma constante, com cerca de 82% dos artigos publicados. O inglês aparece em segundo lugar, com quase 17%, à frente do espanhol (1%), mostrando a potência da língua inglesa para difusão da produção científica em artigos, o que ocorre não só em periódicos de outros países como também em periódicos brasileiros publicados em inglês.

Quanto aos autores de artigos mais prolíficos no período, podem ser visualizados na **Tabela 6**, a seguir.

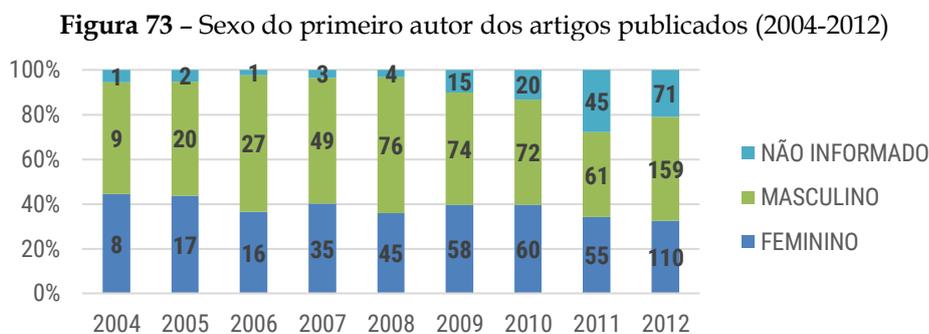
Tabela 6 – Autores de artigos de periódicos mais prolíficos do período (2013-2020)

Autor(a)	Publicações no período	% do total de publicações
Giselle Schmidt Alves Diaz Merino	148	4,5%
Luis Carlos Paschoarelli	128	3,9%
Eugenio Andres Diaz Merino	108	3,3%
Berenice Santos Goncalves	70	2,1%
Marcelo Gitirana Gomes Ferreira	65	2,0%
Fausto Orsi Medola	63	1,9%
Richard Perassi Luiz De Sousa	62	1,9%
Susana Cristina Domenech	59	1,8%
Vinicius Gadis Ribeiro	58	1,8%
Anna Mae Tavares Bastos Barbosa	54	1,6%
Rosinei Batista Ribeiro	54	1,6%
Claudia Renata Mont Alva Bastos Rodrigues	49	1,5%
Paula Da Cruz Landim	40	1,2%
Carlo Franzato	38	1,2%
Edson Jose Carpintero Rezende	38	1,2%
Priscila Almeida Cunha Arantes	38	1,2%
Jose Wilson De Jesus Silva	37	1,1%
Jorge Roberto Lopes Dos Santos	35	1,1%
Marcos Namba Beccari	35	1,1%
Maria Manuela Rupp Quaresma	35	1,1%
Milton Luiz Horn Vieira	35	1,1%

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Cabe destacar a maioria de docentes entre os autores de artigos mais prolíficos no período. É um fator plausível, dada a possibilidade de publicações de docentes com diversos discentes e orientandos.

Na **Figura 73**, a seguir, é possível visualizar a proporção de sexo nos artigos publicados, dado disponível somente de 2004 a 2012.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A proporção de dados não informados estava aumentando no período, o que não é possível verificar após 2013. Isso dificulta a coleta e avaliação de dados a fim de se poder definir políticas públicas relacionadas a gênero na pós-graduação em Design. Além disso, diminuiu a proporção de autores do sexo feminino, o que enseja questionamento sobre a proporção real ao fim do período analisado, em 2020. Em busca de uma compreensão das temáticas dos artigos, foram aplicadas técnicas de ciência de dados a fim de extrair informações dos textos de títulos (**Tabela 7**).

Tabela 7 – Entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos de artigos publicados em periódico no período (2004-2020). A porcentagem se refere ao total de menções no período

Entidade	Menções	%	Termo	Menções	%	Palavra-chave	Menções	%
brasil	104	1,5	design	1438	4,4	design	1350	4,0
gestão	37	0,5	análise	273	0,8	analise	278	0,8
design	30	0,4	estudo	220	0,7	estudo	219	0,7
projeto	17	0,2	desenvolvimento	158	0,5	desenvolvimento	158	0,5
brazil	12	0,2	moda	157	0,5	moda	153	0,5
rio de janeiro	11	0,2	avaliação	149	0,5	avaliacao	149	0,4
the challenge of time in community-based participatory design	10	0,1	projeto	132	0,4	ensino	143	0,4
introduction	10	0,1	ensino	131	0,4	projeto	130	0,4
minas gerais	10	0,1	uso	130	0,4	uso	129	0,4
ensino	10	0,1	processo	128	0,4	processo	128	0,4
Moda	9	0,1	caso	124	0,4	arte	126	0,4
Identidade	8	0,1	visual	122	0,4	caso	124	0,4
Fatores	8	0,1	arte	118	0,4	visual	123	0,4
Sp	8	0,1	produtos	114	0,3	produtos	112	0,3
são Paulo	7	0,1	brasil	104	0,3	brasil	110	0,3
santa catarina	7	0,1	digital	103	0,3	digital	103	0,3
Acessibilidade	7	0,1	study	100	0,3	gestao	101	0,3
porto alegre	7	0,1	gestão	98	0,3	study	98	0,3
belo horizonte	7	0,1	produção	95	0,3	producao	95	0,3
rio grande do sul	6	0,1	inovação	91	0,3	aprendizagem	91	0,3

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

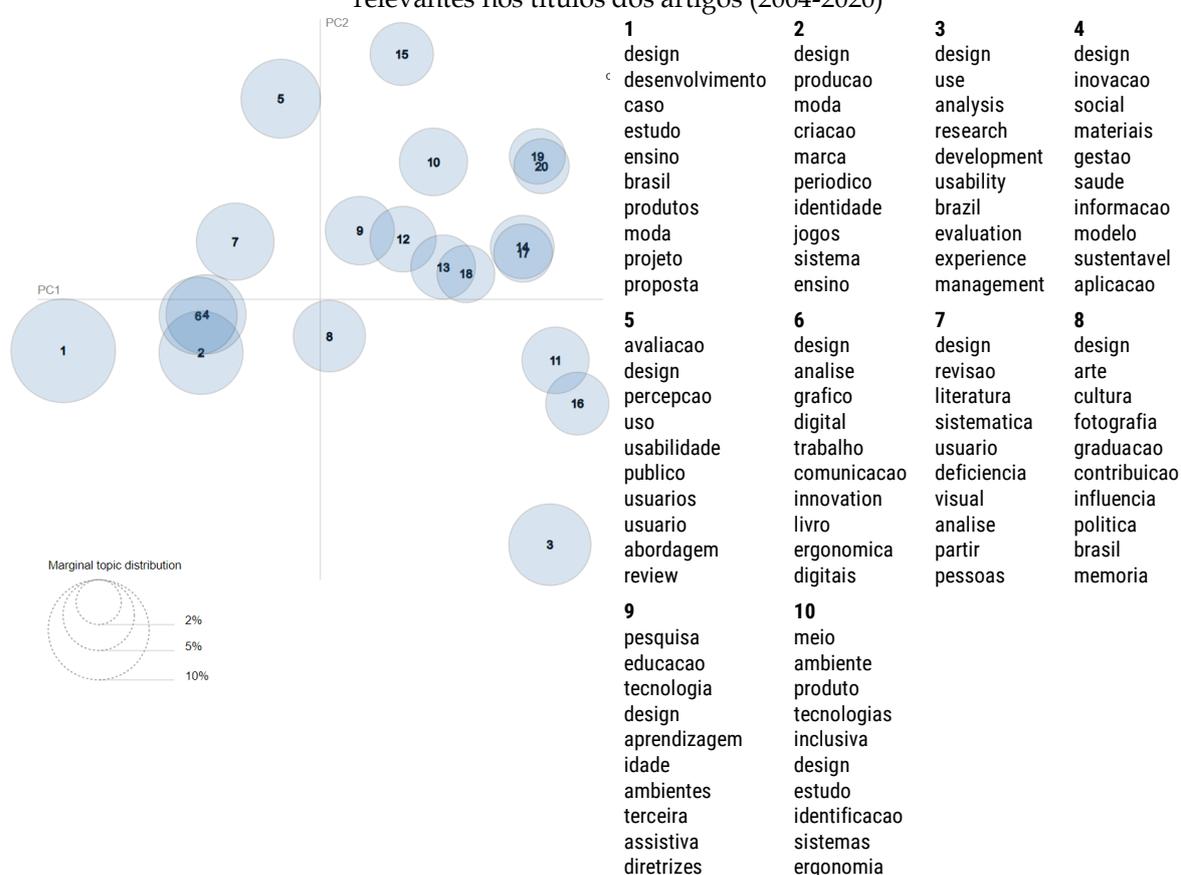
Assim como nos dados das teses e dissertações, aqui as entidades trazem informações em menor volume quantitativo que as demais dimensões. Além do próprio Brasil, essas se referem a cidades nas quais se encontram os programas de pós-graduação que mais publicam no período. Tais informações se misturam a entidades que poderiam contribuir para a identificação de tópicos, como "design" e "gestão", mais frequentes, bem como os menos frequentes "projeto", "ensino", "moda" e "acessibilidade".

Nos títulos apresentados, por sua baixa quantidade de palavras, aparecem aqui também palavras descritivas do trabalho científico, como "análise", "estudo", "desenvolvimento" e "avaliação". Mesmo assim, algumas temáticas puderam ser

A partir da análise de redes, foi possível visualizar a formação de grupos e as conexões entre entidades, termos e palavras-chave nos artigos, na **Figura 74**. Nas redes traçadas a partir dos dados extraídos dos títulos dos artigos, também há diferenças mais evidentes entre a rede de entidades, com menor número de nós e poucas conexões, e as de termos e de palavras-chave, com uma constituição de muitas conexões, numa massa de arestas. Se na rede de entidades “brasil” ocupa um lugar central, nas demais redes “design” é o centro, conectando palavras de grupos diferentes e agrupando uma série de palavras descritivas como “análise”, “avaliação” e “estudo”, bem como temáticas como “usabilidade”, “gestão”, “uso”, “moda”, “projeto”, “processo”, “ergonomic” e “inovação”.

Para se compreender grupos de palavras enquanto tópicos, foi conduzida a modelagem de tópicos por meio de LDA. A seguir, na **Figura 75**, vemos os principais tópicos encontrados nas palavras-chave extraídas dos títulos de artigos.

Figura 75 – Mapa de distância entre tópicos e 10 principais tópicos com suas 10 palavras-chave mais relevantes nos títulos dos artigos (2004-2020)



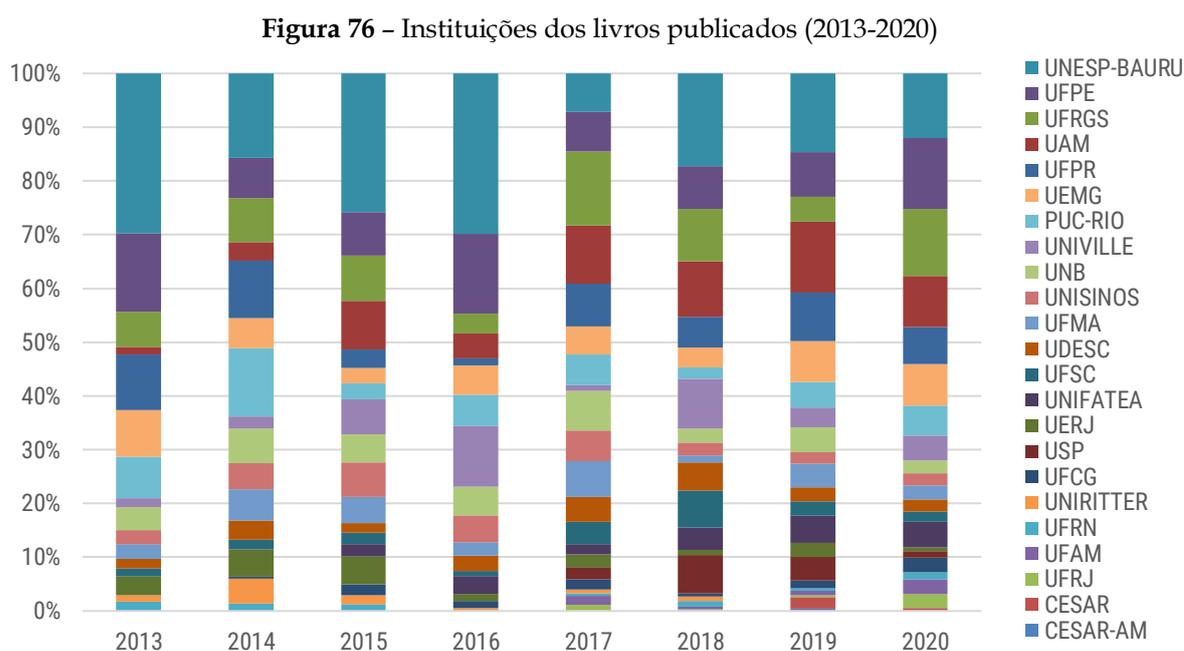
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Para os títulos de artigos, o modelo teve uma melhor coerência com 20 tópicos. É possível visualizar na **Figura 75** que os primeiros tópicos tendem a estar mais agrupados à esquerda, e os últimos tópicos tendem a estar mais à direita. No caso dos artigos, as palavras-chave foram mais pulverizadas dentro dos tópicos, com agrupamentos mais diversificados em cada tópico. Em relação às demais produções, as temáticas aqui são similares, com ênfase maior na relação de design e arte.

O tópico 1 aborda várias temáticas, como desenvolvimento de produtos, projetos de moda e ensino. Dentre os tópicos mais próximos, 2, 4 e 6 abordam diversas temáticas. Dos tópicos mais distantes, 3 e 5 abordam a relação de design com avaliação de usabilidade e uso por usuários. O tópico 7 também aborda usuários, mas no prisma de deficiência visual, o 8 aborda design em relação a arte, cultura e política, o 9 aborda educação e tecnologias assistivas e o 10 traz temáticas diversas.

6.7.2 Livros (2013-2020)

Os livros são um formato mais consolidado de produção de conhecimento, aparecendo nos dados tanto completos como também enquanto capítulos de livros. Na **Figura 76**, podem ser vistas as instituições que mais publicaram livros no período.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A instituição com o maior número de autores de livros publicados no período é a UNESP/Bauru, seguida de UFPE, UFRGS, UAM, UFPR, UEMG e PUC-RIO. Cabe ressaltar que isso não significa um número maior de publicações de livros, mas pode indicar mais autores por livro publicado.

Quanto aos tipos dos autores, a maioria era de docentes, com menos proporção de participantes externos e discentes. Na **Tabela 8**, a seguir, é possível visualizar os autores de livros mais prolíficos do período.

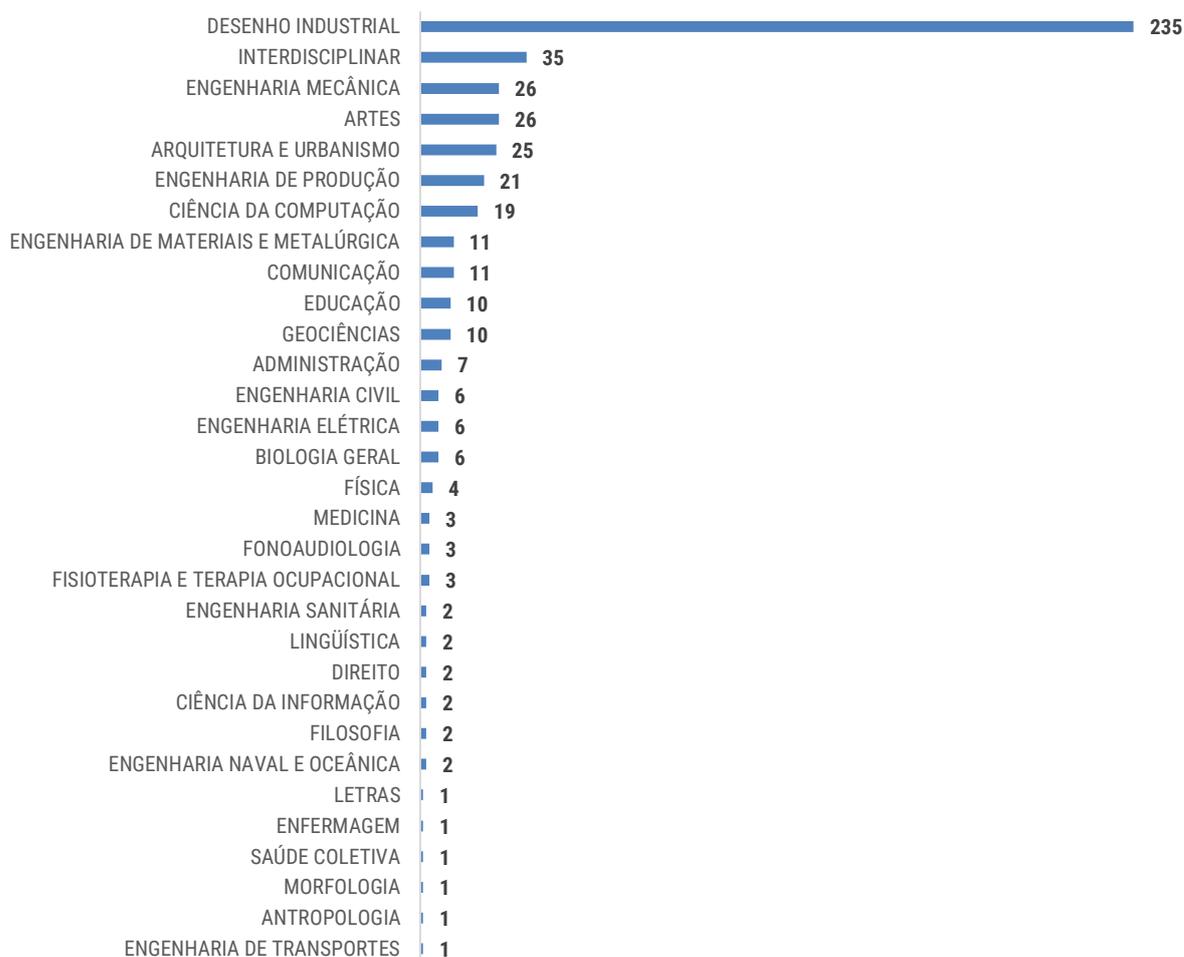
Tabela 8 – Autores de livros mais prolíficos do período (2013-2020)

Autor(a)	Publicações no período	% do total de publicações
Luis Carlos Paschoarelli	158	5,4
Fausto Orsi Medola	80	2,7
Priscila Almeida Cunha Arantes	67	2,3
Marcelo Marcio Soares	67	2,3
Giselle Schmidt Alves Diaz Merino	58	2,0
Anna Mae Tavares Bastos Barbosa	51	1,7
Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto	47	1,6
Vania Ribas Ulbricht	46	1,6
Marizilda Dos Santos Menezes	45	1,5
Paula Da Cruz Landim	44	1,5
Vilma Maria Villarouco Santos	43	1,5
Monica Cristina De Moura	41	1,4
Laura Bezerra Martins	41	1,4
Jose Carlos Plácido Da Silva	41	1,4
Joao Eduardo Guarnetti Dos Santos	40	1,4
Julio Carlos De Souza Van Der Linden	39	1,3
Eugenio Andres Diaz Merino	37	1,3
Claudia Renata Mont Alvao Bastos Rodrigues	37	1,3
Carla Galvao Spinillo	36	1,2
Walter Franklin Marques Correia	34	1,2

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Cabe destacar a maioria de docentes entre os autores de livros mais prolíficos no período. É possível inferir que é uma publicação mais propícia para docentes do que discentes, pois tendem a ser mais envolvidos na organização de livros e no seu processo editorial, bem como no acompanhamento do progresso de pesquisas ao longo do tempo, acumulando conhecimento em volume mais adequado para livros.

Na **Figura 77**, a seguir, são apresentadas as áreas de conhecimento mais presentes nos livros publicados.

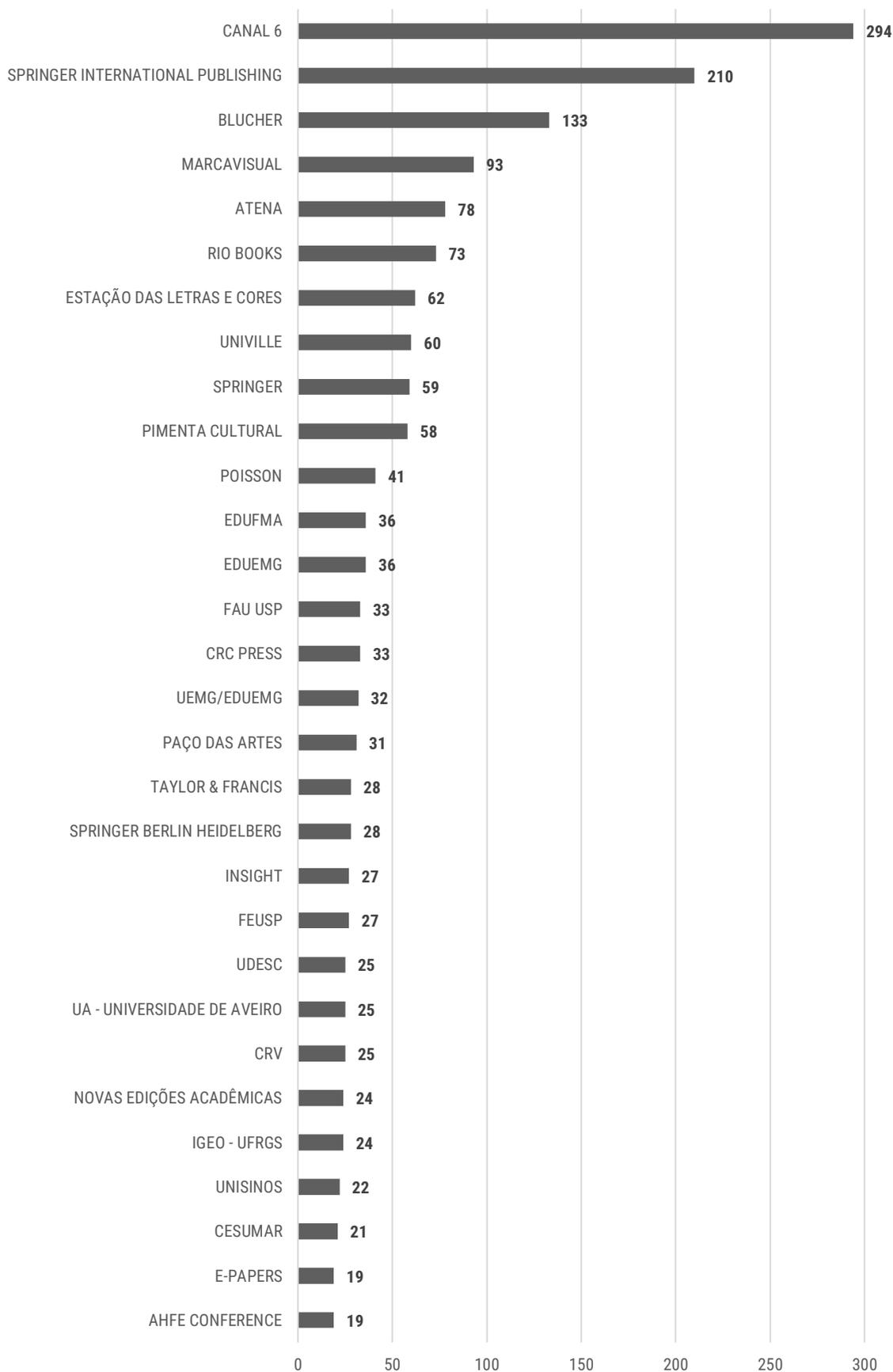
Figura 77 – Áreas do conhecimento dos livros publicados (2013-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

É possível notar uma proporção ainda maior da área de Desenho Industrial – a mais recorrente aqui – nos livros publicados do que na titulação dos docentes. Isso pode se dever tanto a um certo amadurecimento da área de Desenho Industrial como também ao preenchimento dos dados, que, como é feito manualmente, pode ser feito de forma menos dedicada pelos pesquisadores, apenas inserindo a área de conhecimento do programa, por exemplo. Uma evidência disso é o baixo preenchimento desse campo, presente apenas em 485 dos 2.943 livros publicados no período. Nas demais áreas, algumas também estão entre as mais recorrentes, como as engenharias, artes, computação, comunicação e educação. Um destaque importante nos livros é a área interdisciplinar.

A seguir, na **Figura 78**, podem ser visualizadas as editoras mais frequentes nos livros publicados.

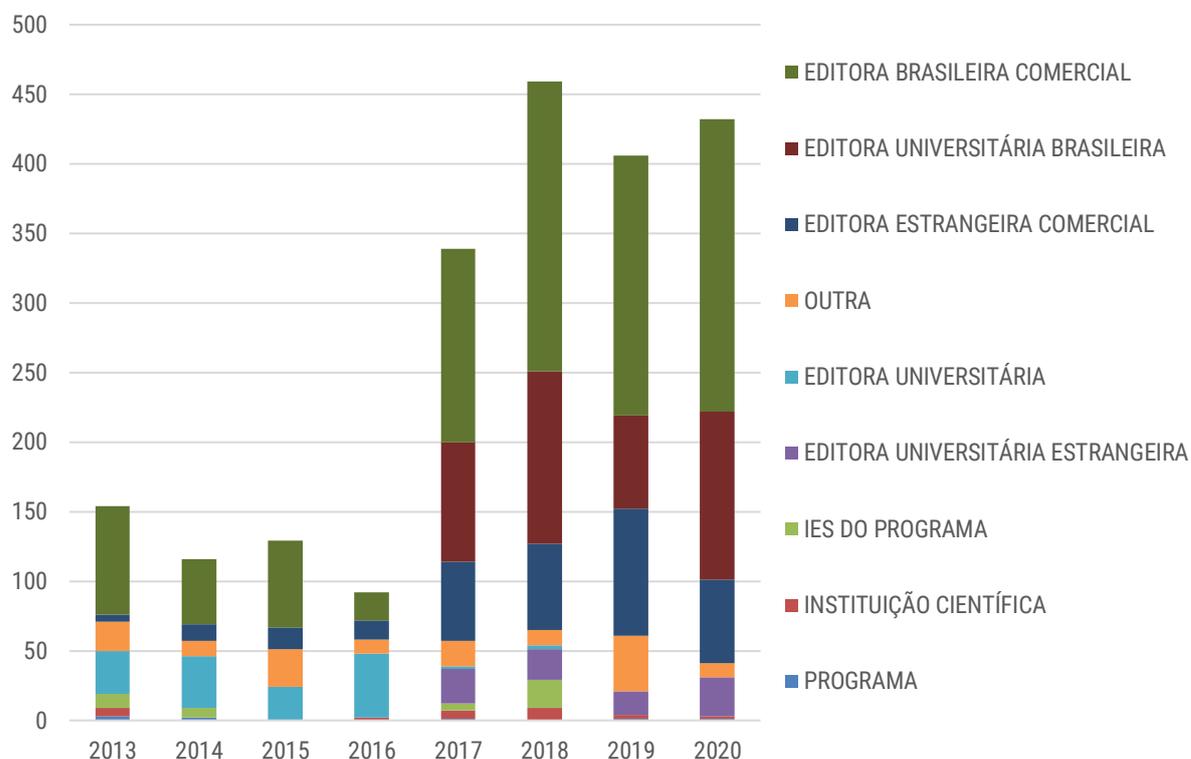
Figura 78 – Editoras mais frequentes nos livros publicados (2013-2020), 57% do total de publicações



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os dados sobre editoras dos livros mostram uma relação geográfica com os locais dos cursos, evidenciada na editora mais frequente, Canal 6, que se localiza em Bauru, cidade da instituição de ensino com maior número de publicações de livros no período, UNESP-Bauru. Outro ponto de destaque são as editoras universitárias, que viabilizam publicações tanto aqui no Brasil como em outros países, evidenciado na editora da Universidade de Aveiro, em Portugal. Cabe lembrar que, devido à grande variação no formato de preenchimento e diversas inconsistências, erros e despadronizações nos nomes das editoras, foi feita uma higienização dos dados, que reduziu os nomes removendo palavras como “Editora”, “Edições” ou “Editores” para simplificar a unificação de formas diferentes de se referir a uma editora. Além disso, por conta do formato de coleta de dados, podem se perder algumas relações possíveis entre diversas unidades de uma editora ou entre selos editoriais, o que aparece em diversas nomenclaturas da Springer, por exemplo, ou pertencentes a um grupo, como Taylor and Francis e CRC Press. Na **Figura 79**, são apresentados os tipos de editoras de livros do período, dado presente em 2.127 das 2.943 publicações.

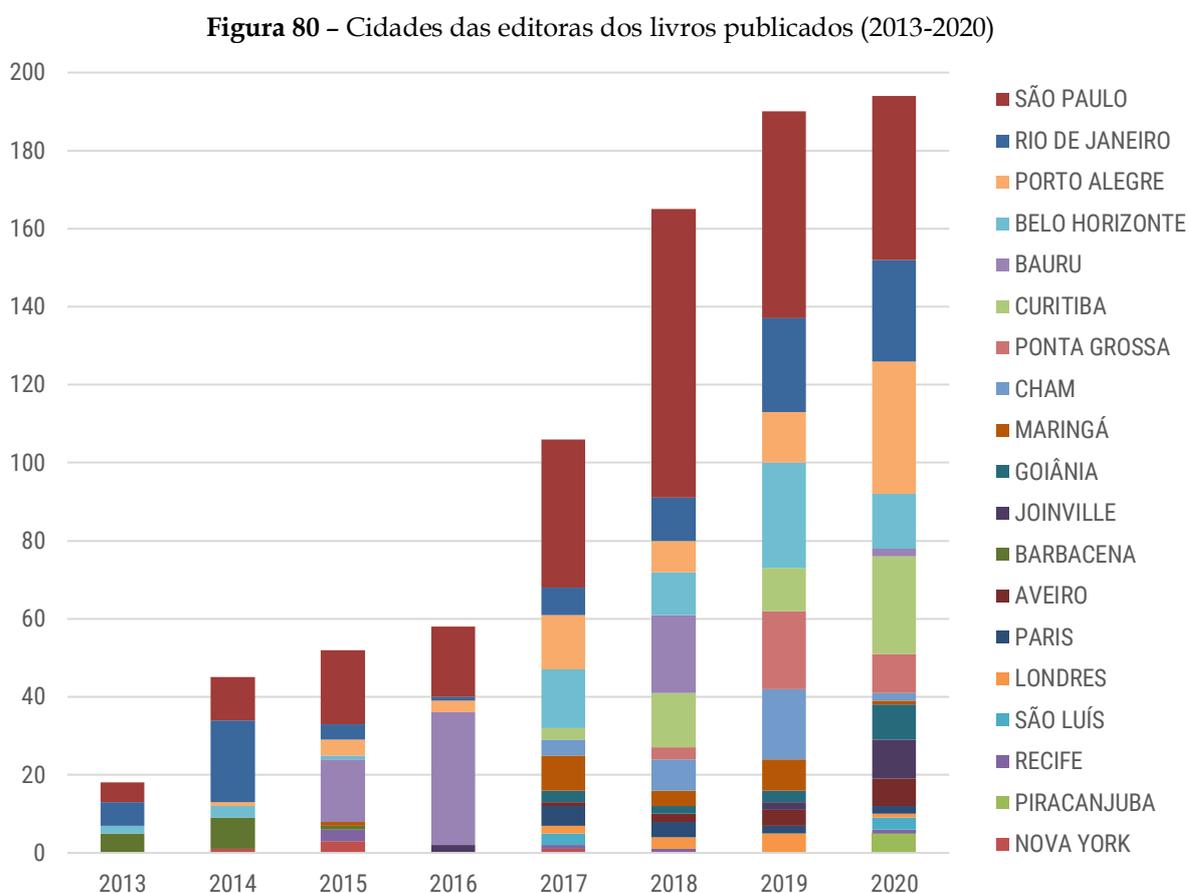
Figura 79 - Tipos das editoras dos livros publicados (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Nesse gráfico, aparece o destaque para as editoras brasileiras comerciais como as mais presentes em todo o período, sendo frequentes em todos os anos desde então. Além disso, as editoras universitárias brasileiras e as editoras comerciais estrangeiras se destacam em seguida, principalmente a partir de 2017. É possível perceber uma mudança na categorização: até 2016, só se consideravam editoras universitárias, sem a distinção de brasileiras e estrangeiras, presente de 2017 em diante.

Na **Figura 80**, podem ser visualizadas as cidades das editoras dos livros.

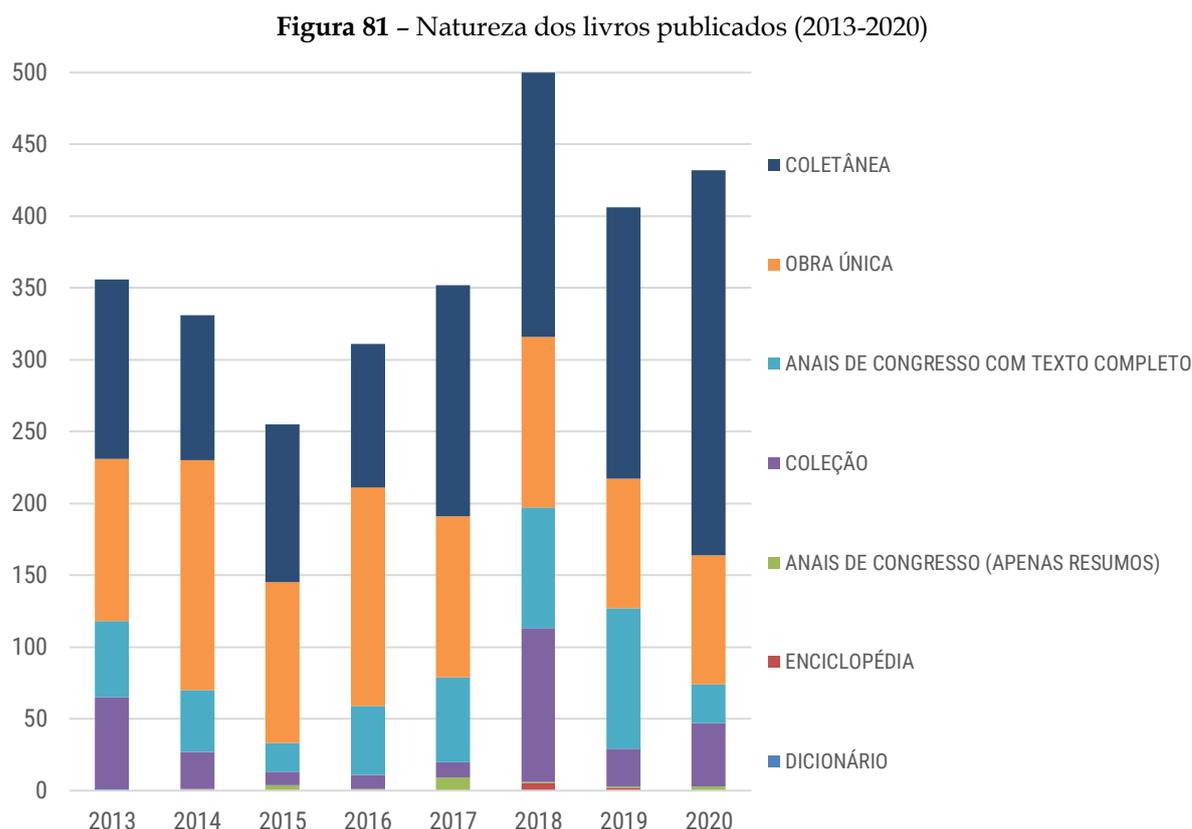


Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

As cidades das editoras mais frequentes nas publicações de livros indicam uma pulverização das publicações de livros com relação aos locais dos programas. Algumas correspondências de editoras e locais seriam: Canal 6 em Bauru; Blucher, Estação das Letras e Cores e Pimenta Cultural em São Paulo; Rio Books no Rio de Janeiro; Marcavisual em Porto Alegre; e Atena em Ponta Grossa. Além disso, possivelmente ainda há uma representação internacional mais frequente nas cidades, a qual não é

expressada aqui por conta da falta desse dado nas publicações da editora Springer. Para além dessas editoras, também aparecem com destaque as cidades de editoras universitárias como FAU USP, FEUSP, UFRGS, UNISINOS, EDUEMG e Univille.

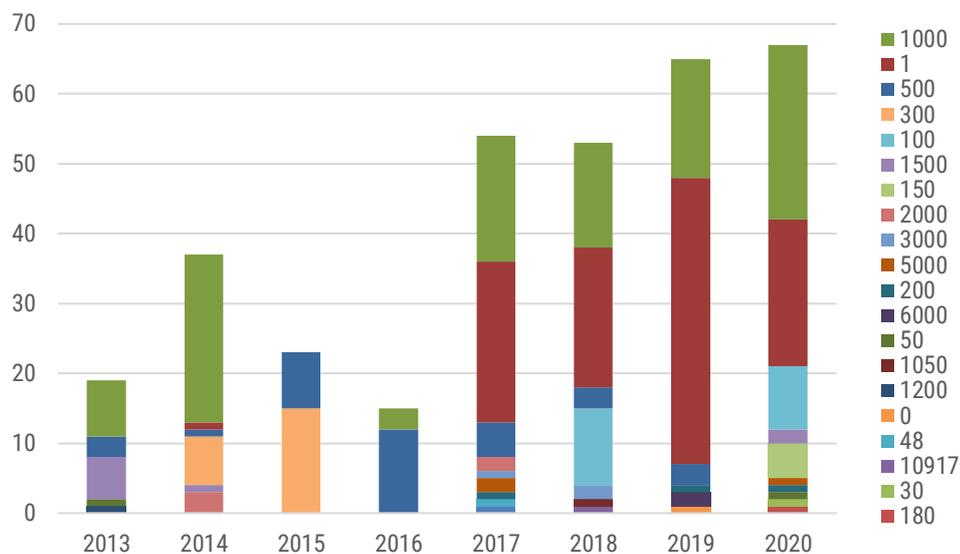
Na **Figura 81**, podem ser visualizadas as naturezas de obra mais frequentes nas publicações de livros do período.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

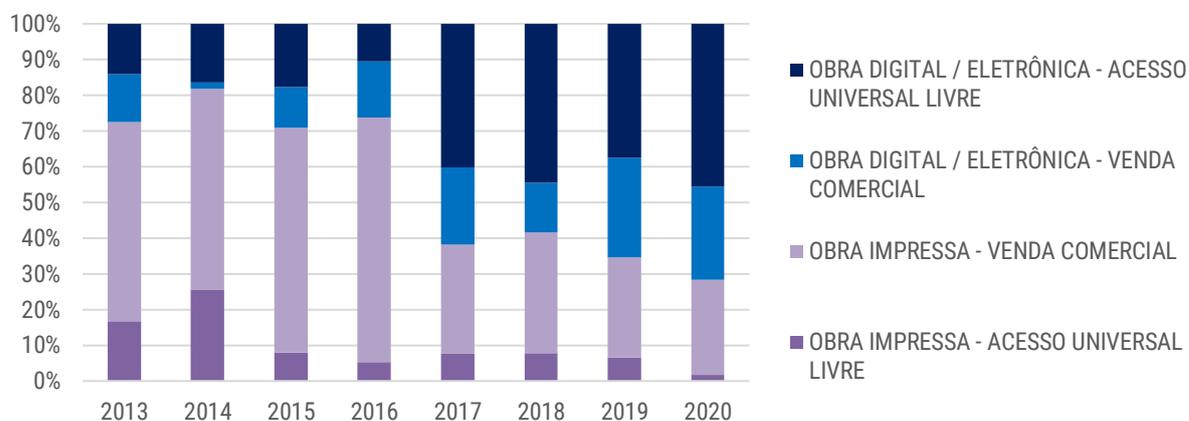
Quanto à natureza dos livros, se destacam as coletâneas, que apresentaram também uma trajetória de crescimento e a partir de 2017 passaram a ocupar maioria significativa das publicações. Depois, as obras únicas, que acabaram tendo uma pequena diminuição no número de publicações no período, e os anais de congresso e as coleções. Nesse ponto, cabe discutir qual a diferença entre uma coletânea, que seria um conjunto de capítulos, e uma coleção, que poderia ser um conjunto de livros ou mesmo de capítulos. Além disso, há coletâneas que também fazem parte de coleções, o que pode ocasionar numa sobreposição dessas categorias.

Na **Figura 82**, a seguir, podem ser visualizadas as tiragens mais frequentes.

Figura 82 – Tiragens dos livros publicados (2013-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

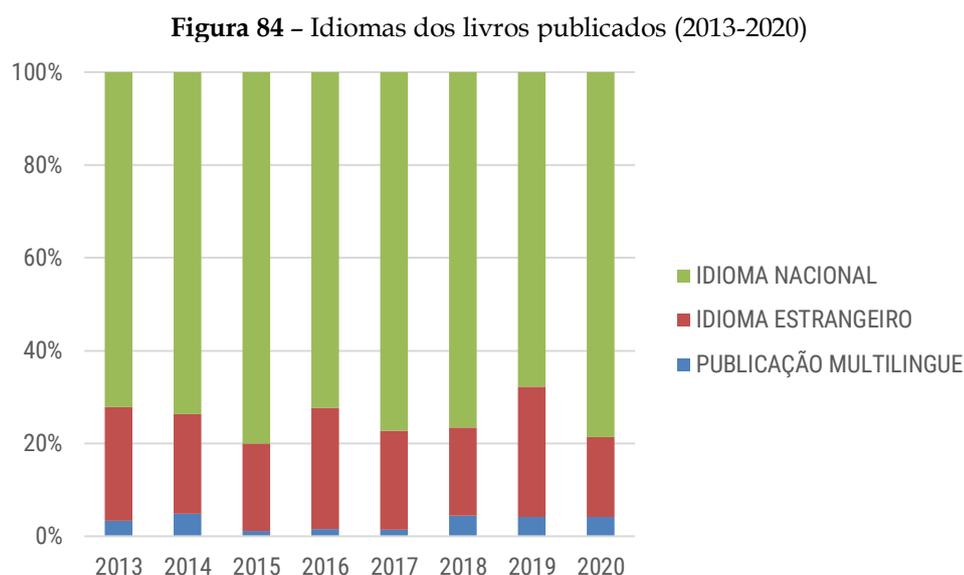
As informações de tiragens estavam disponíveis somente em 333 (11%) dos 2.943 livros publicados de 2013 a 2020, o que pode indicar a baixa importância dedicada a esse tópico. Caso houvesse maior disponibilização de dados, poderia ser um indicador de disseminação de resultados de pesquisa científica na área. A tiragem de 1.000 exemplares foi a mais frequente no período, junto da tiragem de 1 exemplar. Aqui, cabe estranhar o número alto de tiragens de 1 exemplar e seu crescimento a partir de 2017, o que pode estar relacionado a um crescimento de obras digitais (a seguir, na **Figura 83**) e também a um preenchimento inadequado desse campo.

Figura 83 – Formato de divulgação e distribuição dos livros publicados (2013-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os dados sobre divulgação (obra digital/impressa), disponíveis em todo o período, mostram que a presença das obras digitais tem crescido no período, chegando a quase 80% dos livros publicados em 2020. Já conectando com os dados sobre distribuição (venda comercial/acesso universal), somente disponível em 1.361 livros do período, é possível também visualizar esse crescimento das obras digitais, sobretudo em distribuição de acesso universal livre. Dado o cenário de baixos recursos, essa é uma forma de viabilizar publicações sem a necessidade de lidar com custos de produção gráfica. Além disso, considerando a área de conhecimento de muitos programas, bem como de seus docentes e discentes, é possível que, também como redução de custos, esses agentes absorvam o trabalho de design editorial envolvido na editoração de livros na área.

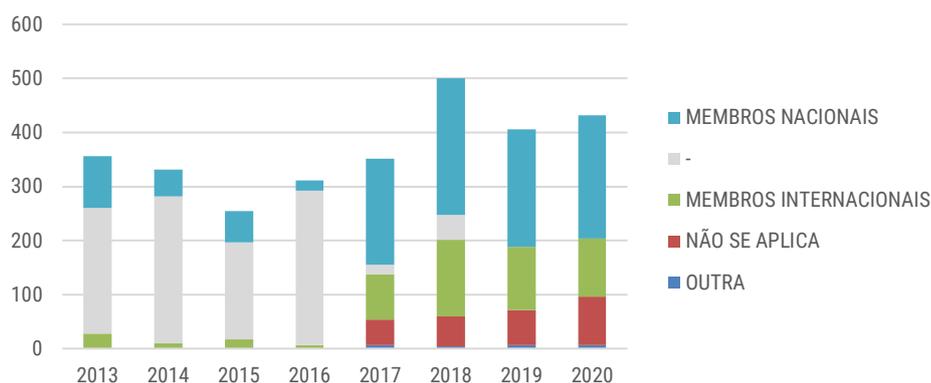
Na **Figura 84**, são apresentados os idiomas mais frequentes nos livros.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Não é possível perceber uma tendência de mudança ao longo do período, se mantendo o idioma nacional como maioria, entre 70% e 80% das publicações, bem como o idioma estrangeiro como quase 20% e as publicações multilíngues estando presentes de forma minoritária em alguns anos.

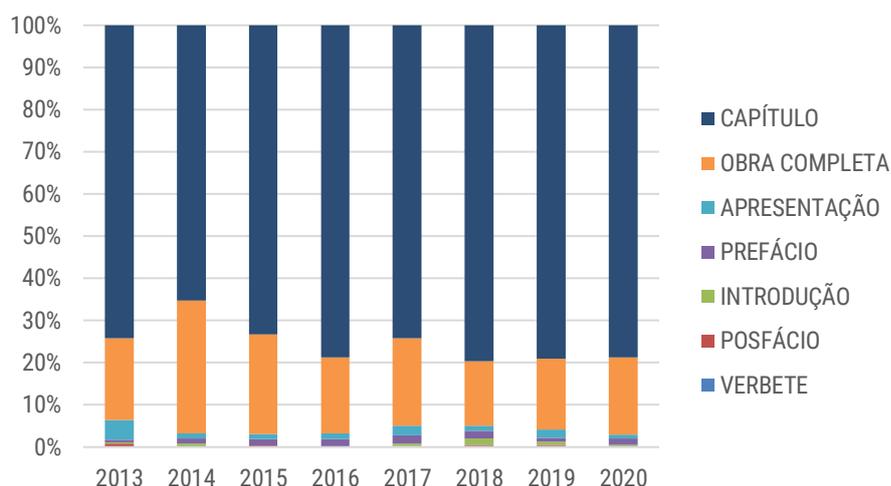
Na **Figura 85**, a seguir, são apresentadas as composições de conselhos editoriais das editoras, dado somente presente em 1.910 dos 2.943 livros do período.

Figura 85 – Membros de conselhos editoriais dos livros publicados (2013-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

No geral, os membros nacionais de conselhos editoriais foram maioria no período, com crescimento recente dos membros internacionais. No entanto, o baixo preenchimento dos dados dificulta a busca por uma tendência. É possível perceber que essa era uma informação pouco preenchida até 2016, possivelmente preenchida com “-” quando não se aplicava. A partir de 2017 o dado passa a ser preenchido e apresenta as categorias “Não se aplica” e “Outra”.

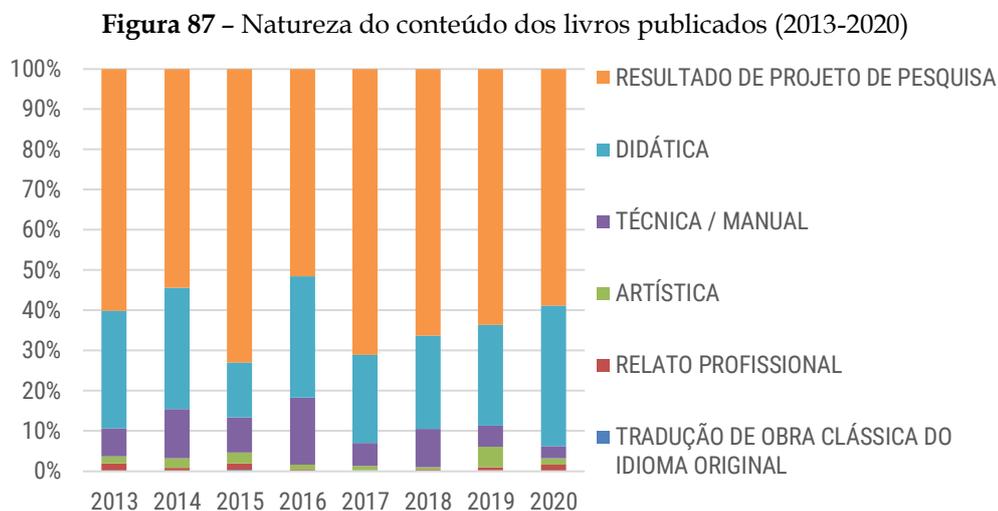
Na **Figura 86**, são apresentados os tipos de publicação dos livros do período.

Figura 86 – Tipos de publicação dos livros publicados (2013-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

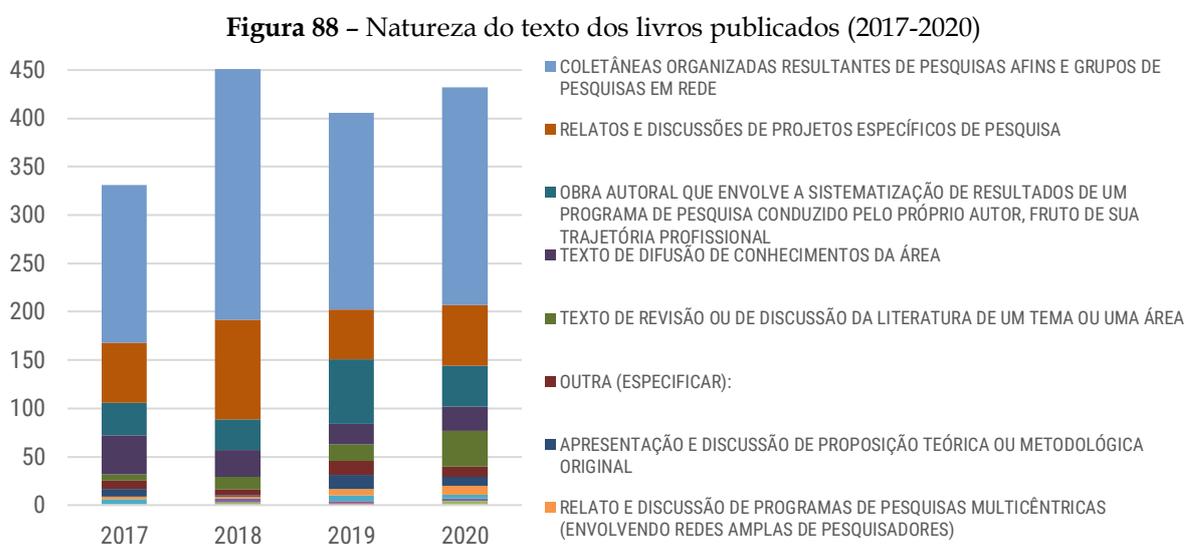
De acordo com o que já foi visto na natureza dos livros (**Figura 81**), os capítulos são a maior proporção de publicações cadastradas em livros, seguidos de obras completas.

A proporção de outros tipos de publicação é baixa, não chegando a 10%. Na **Figura 87**, são apresentadas as naturezas do conteúdo dos livros publicados.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

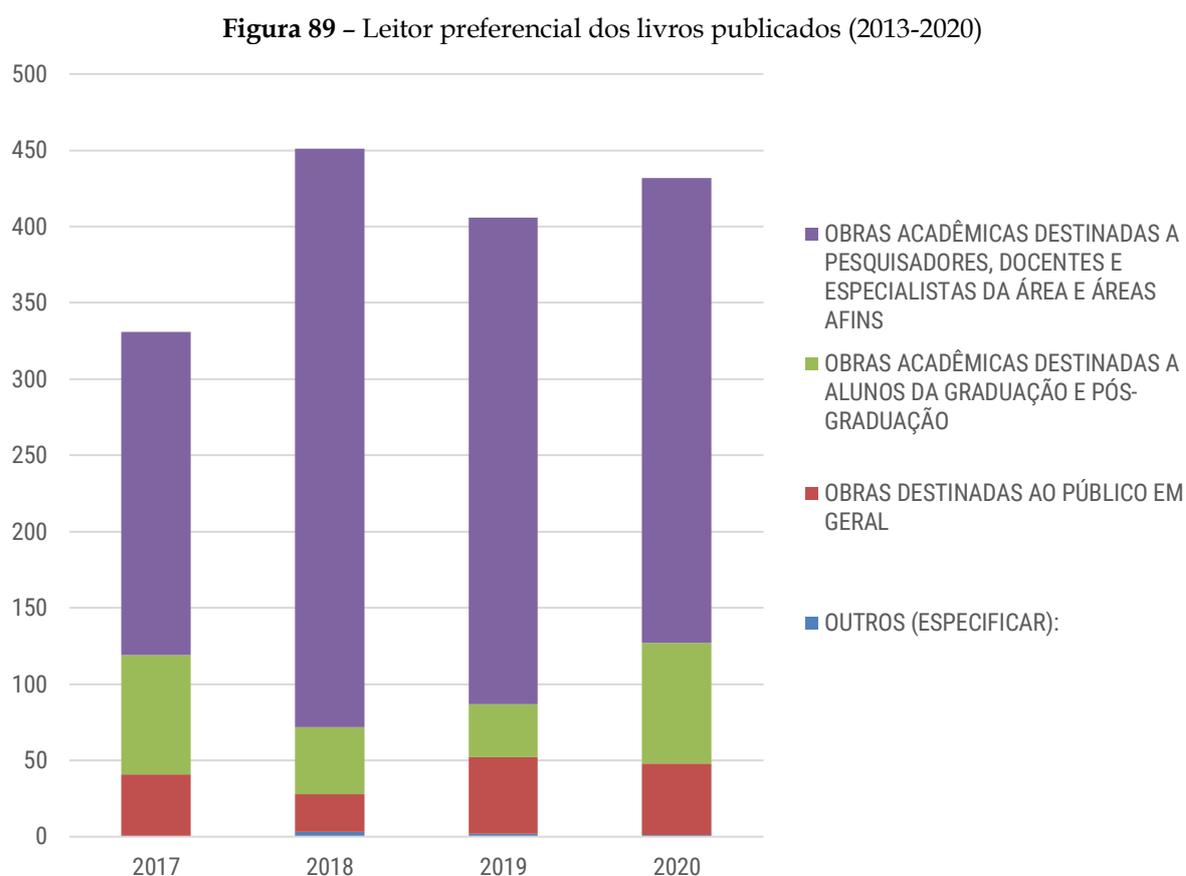
A proporção mostrada indica que a maior parte das publicações de livros advém de resultados de projetos de pesquisa, o que aponta para a relevância do papel dos projetos nas publicações de livros. Além disso, também se destacam as publicações de conteúdo didático. Adentrando mais na caracterização do conteúdo das publicações, na **Figura 88**, são apresentadas as naturezas do texto dos livros publicados, dado presente somente de 2017 a 2020.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Em consonância com as informações apresentadas sobre projetos de pesquisa, os destaques aqui em termos de texto são as coletâneas resultantes de pesquisas similares e grupos de pesquisa, bem como de projetos específicos de pesquisa. Já a categoria posicionada a seguir aponta para obras autorais referentes a pesquisas individuais.

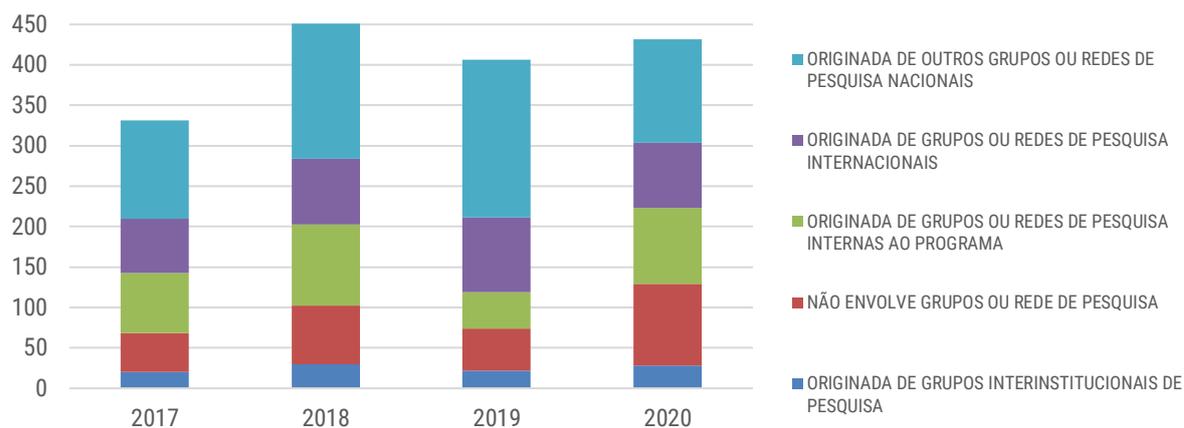
Na **Figura 89**, são apresentadas informações referentes ao leitor preferencial dos livros, dado disponível somente de 2017 a 2020.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Das informações disponíveis sobre leitores preferenciais, destacam-se obras destinadas a pesquisadores e a alunos de graduação e pós-graduação. Cabe refletir aqui sobre o baixo número de obras destinadas ao público em geral, somente cerca de 10% dos livros produzidos, o que indica um foco mais acentuado para a circulação acadêmica dos livros.

Na **Figura 90**, são mostradas as origens dos livros publicados, dado disponível somente de 2017 a 2020.

Figura 90 – Origem dos livros publicados (2013-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Nesses dados, cabe ressaltar as duas primeiras origens apresentadas, que tratam de grupos de pesquisa nacionais e internacionais, sem o compromisso de serem grupos internos aos programas de pós-graduação – a terceira origem na série. Isso aponta para uma característica mais interinstitucional dos livros frente a outros tipos de publicação. Além disso, os livros que não envolvem grupos ou rede de pesquisa apresentaram um crescimento em 2020, o que levanta questionamentos acerca de qual interação acadêmica fundamenta a origem dessas pesquisas.

Além disso, do total de livros publicados, 56 apresentavam alguma sinalização de premiação. Destes, 51 se declaravam como premiados por instituição nacional, enquanto os demais 5 se declararam como premiados por instituição internacional. Das instituições promotoras de prêmios que foram citadas, o Museu da Casa Brasileira (MCB), que promove anualmente o Prêmio Design MCB, foi amplamente mais presente, com 35 menções. Outras instituições com apenas 1 menção foram a Associação Brasileira de Empresas de Design – ABEDESIGN, o Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (Clacso), a Asociacion Latinoamericana de Sociologia (Alas), a Fundação Nacional do Livro Infantil e Juvenil – FNLIJ, a International Association for the Development of the Information Society – IADIS, o Instituto de Cidadania Empresarial e o Prêmio Jabuti.

Em busca de uma compreensão mais aprofundada das temáticas das publicações de artigos, foram aplicadas técnicas de ciência de dados, a fim de extrair informações dos textos de títulos de forma automatizada. Na **Tabela 9**, a seguir, são

apresentadas as entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos de livros em todo o período.

Tabela 9 – Entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos de livros publicados no período (2013-2020). A porcentagem se refere ao total de menções no período

Entidade	Menções	%	Termo	Menções	%	Palavra-chave	Menções	%
brasil	50	2,5	design	1206	7,3	design	1108	6,6
advances in ergonomics in design	47	2,3	pesquisa	289	1,7	pesquisa	292	1,7
v. 1	30	1,5	tecnologia	174	1,0	tecnologia	187	1,1
selected	28	1,4	educação	159	1,0	org	167	1,0
usability & special populations	26	1,3	advances	155	0,9	educacao	160	0,9
ed	24	1,2	estudos	145	0,9	estudos	145	0,9
histórias	24	1,2	usability	119	0,7	advances	144	0,9
advances in usability	23	1,1	volume	116	0,7	usability	119	0,7
cadernos	21	1,0	ergonomics	113	0,7	volume	117	0,7
gestão	19	0,9	international	103	0,6	ergonomics	104	0,6
intelligent systems and computing	19	0,9	arte	96	0,6	arte	103	0,6
univille	17	0,8	comunicação	89	0,5	international	99	0,6
v.	17	0,8	assistiva	89	0,5	ed	95	0,6
mulheres	15	0,7	conhecimento	83	0,5	assistiva	89	0,5
design	15	0,7	science	79	0,5	computer	89	0,5
minas gerais	15	0,7	computer	78	0,5	comunicacao	88	0,5
são paulo	15	0,7	ensino	78	0,5	conhecimento	83	0,5
rio grande do sul	15	0,7	cultura	77	0,5	ensino	81	0,5
simpósio	13	0,6	inovação	76	0,5	science	79	0,5
mestrado profissional	12	0,6	social	76	0,5	social	76	0,5

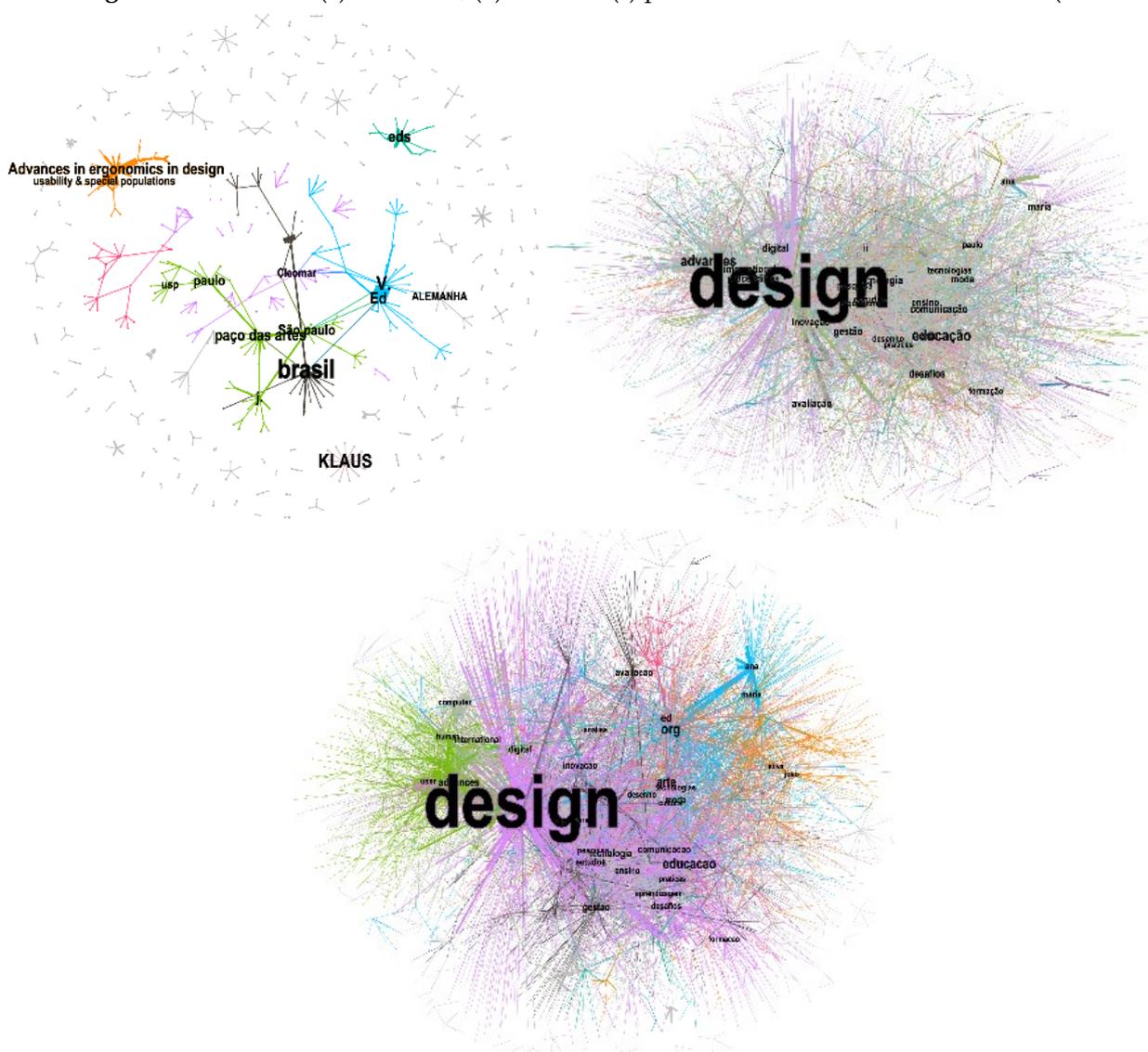
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Assim como nos outros dados analisados, aqui as entidades trazem informações em menor volume quantitativo que as demais dimensões, bem como os termos e palavras-chave mais frequentes apresentam considerável similaridade. Além do próprio Brasil, essas se referem a estados com programas de pós-graduação na área, como Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul. Também podem ser identificados nomes de possíveis livros com capítulos de diversas pesquisas, como “advances in ergonomics in design”. Ainda nas entidades, apesar da pulverização de palavras identificadas, novamente "design" e "gestão" aparecem entre as mais frequentes.

Nos títulos de livros, devido à sua característica diversa dentro da divulgação científica, não aparecem palavras descritivas do trabalho científico como nas outras dimensões. Algumas temáticas puderam ser identificadas nos dados, principalmente

a partir de termos e palavras-chave: novamente o destaque para “design”, mas com ênfase diferenciada para “pesquisa”, “tecnologia”, “educação”, “usabilidade”, “ergonomia”, “comunicação”, tecnologia “assistiva”, “conhecimento”, “ciências da computação”, “cultura” e “social”. Outros tópicos similares aos artigos são “arte”; "ensino" de design; "inovação". A partir da análise de redes, foi possível visualizar as conexões mais fortes entre entidades, termos e palavras-chave nos artigos (**Figura 91**).

Figura 91 – Redes de (a) entidades, (b) termos e (c) palavras-chave dos títulos dos livros (2013-2020)



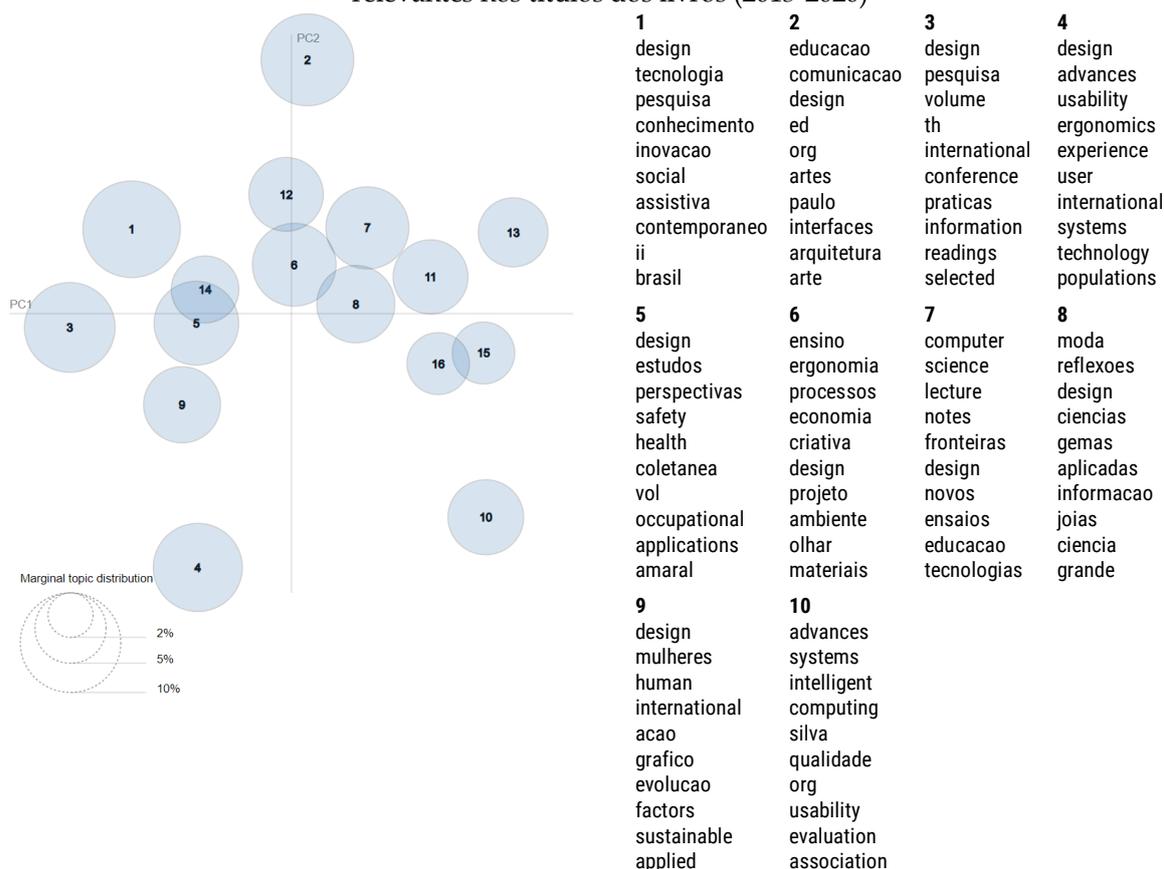
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Nas redes traçadas a partir dos dados dos títulos dos livros, também há diferenças entre a rede de entidades, com menor número de nós e poucas conexões, e as de termos e de palavras-chave, com uma constituição de muitas conexões, numa massa de

arestas. Na rede de entidades, acabam se destacando dados de volume e edição dos livros. Nas redes de termos e palavras-chave, “design” ocupa um lugar central, conectando palavras de grupos diferentes. Além disso, há aqui menos palavras descritivas de trabalho científico como “avaliação” e “análise”, e aparecem algumas mais voltadas a descrições de livro, como “práticas”, “advances” e “desafios”. Quanto às temáticas, destacam-se, de forma um pouco diferente das demais dimensões, “educação”, “gestão”, “inovação”, “comunicação”, “ensino”, arte”, “tecnologia/s”.

Para se compreender grupos de palavras enquanto tópicos, foi conduzida a modelagem de tópicos por meio de LDA. A seguir, na **Figura 92**, vemos os principais tópicos encontrados nas palavras-chave extraídas dos títulos dos livros.

Figura 92 – Mapa de distância entre tópicos e 10 principais tópicos com suas 10 palavras-chave mais relevantes nos títulos dos livros (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Para os títulos de livros, o modelo teve uma melhor coerência com 16 tópicos. É possível notar que os tópicos estão bem distribuídos no mapa, com 2, 4 e 10 mais distantes. No caso dos livros, houve alguns ruídos nos resultados, com termos

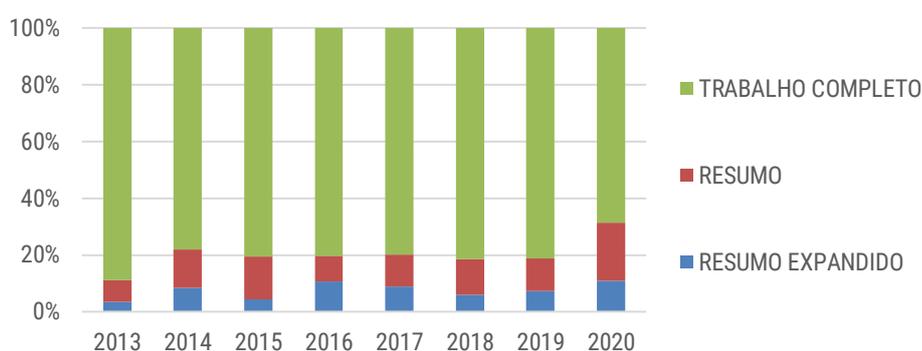
relacionados a edições dos livros como “ed”, “org”, “vol”, “coletânea”, “conference” e, inclusive, nomes de autores, o que indica preenchimentos incorretos do campo de título dessas publicações. Tais ruídos prejudicam as análises, ocasionando em tópicos de menor robustez em termos de palavras-chave. Outro fator que pode ocasionar em dificuldade de se delinear tópicos é a presença de coletâneas abrangentes, com capítulos de temáticas muito diversificadas.

O tópico 1 aborda design em relação a várias temáticas, como tecnologia assistiva e inovação social. Os tópicos 4 e 10 tratam da relação de design com usabilidade e experiência do usuário, e o tópico 5 trata da relação de design com saúde. Já os demais tópicos abordam design em relação a diversas áreas. Em relação às demais produções, as temáticas aqui são similares, com ênfase maior na relação de design e saúde.

6.7.3 Trabalhos em anais (2004-2020)

Os trabalhos publicados em anais de congressos podem ser de três naturezas: trabalhos completos, resumos ou resumos expandidos. Na **Figura 93**, pode ser visualizada a proporção dessa natureza nos trabalhos publicados, dados disponíveis de 2013 a 2020.

Figura 93 – Natureza dos trabalhos em anais de congresso publicados (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Nota-se que a maioria dos trabalhos publicados em anais no período foram trabalhos completos, sendo cerca de 80% das produções na maior parte dos anos. Na **Tabela 10**, são apresentados os eventos com maior número de publicações de 2013 a 2020.

Tabela 10 – Eventos com maior número de trabalhos em anais de congresso (2013-2020)

Evento	Publicações no período	% do total de publicações
P&D Design - Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design	783	11,8
CIDI - Congresso Internacional de Design da Informação	424	6,4
Ergodesign - Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Computador	377	5,7
Colóquio de Moda	300	4,5
IDEMI - International Conference on Integration of Design, Engineering and Management for Innovation	142	2,1
Colóquio Internacional de Design	123	1,9
SPGD - Simpósio de Pós-Graduação em Design da ESDI	106	1,6
SEPEQS UniRitter - Semana de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação	93	1,4
ABERGO - Congresso Brasileiro de Ergonomia	85	1,3
CIMODE - Congresso Internacional de Moda e Design	81	1,2
AHFE - International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics	73	1,1
Gampi Design Plural Design	71	1,1
ENSUS - Encontro de Sustentabilidade em Projeto	70	1,1
ART - Encontro Internacional de Arte e Tecnologia	68	1,0
CONAERG - Congresso Internacional de Ergonomia Aplicada	62	0,9
ENEAC - Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral	61	0,9
Ergotrip - Congresso Ergotrip Design	57	0,9
Seminário de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Design da FAU USP	56	0,8
SUCST - Semana Univille de Ciência, Sociedade e Tecnologia	49	0,7
SBDS - Simpósio Brasileiro de Design Sustentável	48	0,7
SBGAMES - Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital	47	0,7
Congresso Internacional Design e Materiais	45	0,7
CIDAQ - Conferência Internacional de Design e Artes Gráficas	43	0,6
CONAHPA - Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem	40	0,6
Outros	3328	50,4

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Na **Tabela 10**, são apresentados os eventos de maior número de publicações que compõem metade do total de publicações no período.

A análise dos dados após a higienização dos nomes de eventos mostrou 1.142 eventos únicos na pós-graduação brasileira em Design, no período de 2013 a 2020. Notou-se que alguns nomes de eventos englobam mais de um tipo de encontro, combinando, por exemplo, eventos de pós-graduação e iniciação científica.

É possível categorizar os eventos em congressos mais gerais – o que Gemser *et al.* (2016) chamariam de “focados em Design” – e congressos temáticos – “relacionados ao Design” (Gemser *et al.*, 2016). Além disso, também mais geral em Design, sem uma afiliação a uma área específica, apareceram como recorrentes os eventos das próprias universidades, relacionados a seus programas de pós-graduação.

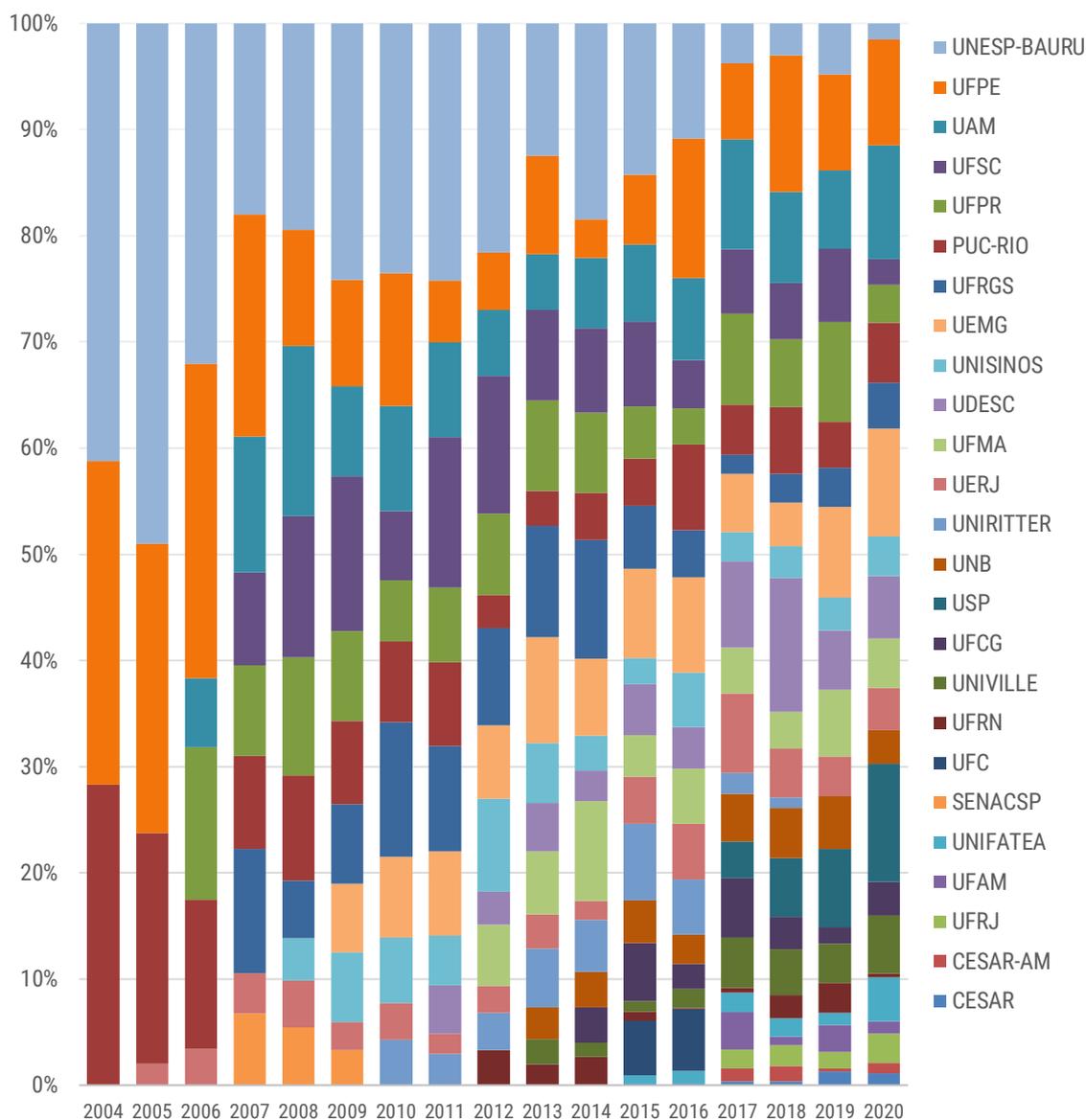
É possível apontar o P&D como evento de amplo destaque no cenário das publicações da pós-graduação brasileira em Design, apresentando quase o dobro de publicações do segundo evento de maior produção publicada. Nesse sentido, o P&D se apresenta como um dos poucos congressos de perspectiva mais geral no Design, sem estar ligado somente a uma universidade ou associação.

Nas temáticas dos eventos de maior número de publicação (**Tabela 10**), se destacam “design da informação”, “ergonomia”, “moda” e “gestão do design para inovação”. Ainda nas temáticas, cabe apontar a diversidade de eventos dedicados a ergonomia, sendo 6 presentes no topo, e a presença de 2 eventos dedicados somente à moda.

Também aparecem eventos vinculados a IES, como UEMG, ESDI, UniRitter, Univille e FAU USP. Outros temas que apareceram como objeto dos eventos na **Tabela 10** foram “design sustentável”, “arte e tecnologia”, “design e materiais”, “jogos, design e artes gráficas” e “hipermídia para aprendizagem”.

Cabe ressaltar a necessidade de higienização para a visualização desses dados, já que, por conta da forma individualizada de preenchimento dos dados, diferentes pesquisadores usam nomes diferentes para os mesmos eventos, tanto com divergências entre sigla e nome completo quanto com variações como acentuação, ortografia, idioma do nome (português ou inglês) e também a diversificação de números de edição do evento em seu nome. Isso ocasiona uma profusão de nomes diferentes para cada evento que praticamente inviabiliza o uso desse conjunto de dados sem uma preparação humana.

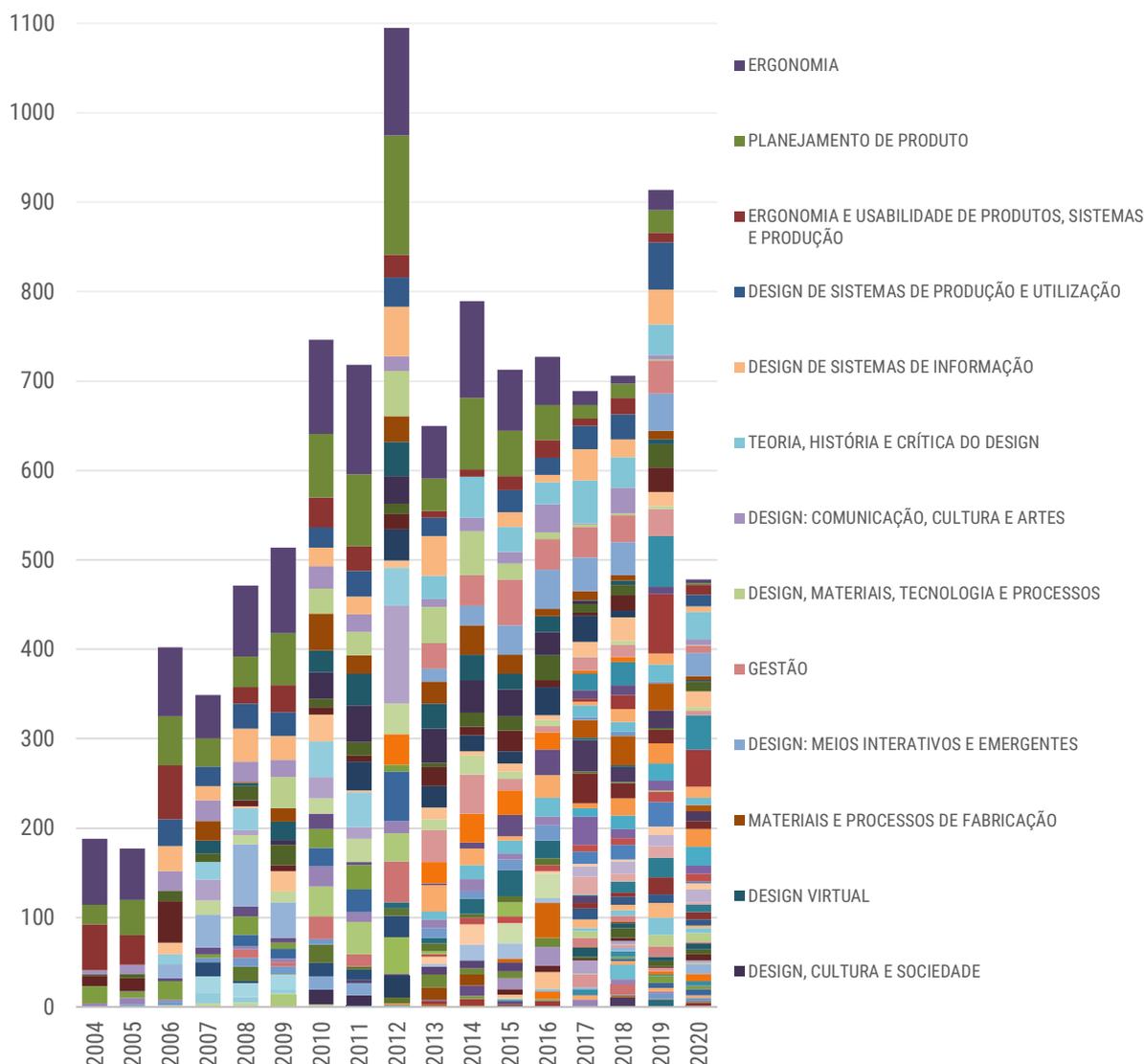
Já na **Figura 94**, são apresentadas as instituições de ensino que mais publicaram trabalhos em anais de congressos.

Figura 94 – Instituições dos trabalhos em anais de congresso publicados (2004-2020)

As três instituições de ensino que mais publicaram trabalhos em anais tiveram como destaque o decréscimo da UNESP-BAURU ao longo dos anos, iniciando em 40% das publicações em 2004 e finalizando 2020 com menos de 5%. Além disso, há a constante presença da UFPE (de 30% em 2004 para 10% em 2020) e da PUC-RIO (30% para 5%). Também se fizeram presentes outras instituições de maior número de publicações, como UAM, UFSC, UFPR, UFRGS, UEMG, UNISINOS, UDESC. Nos cinco anos mais recentes, é possível apontar um crescimento das publicações de USP e UNIVILLE.

O número de linhas de pesquisa dos trabalhos em anais de congressos se expandiu numa tendência de crescimento até 2018, quando houve uma diminuição.

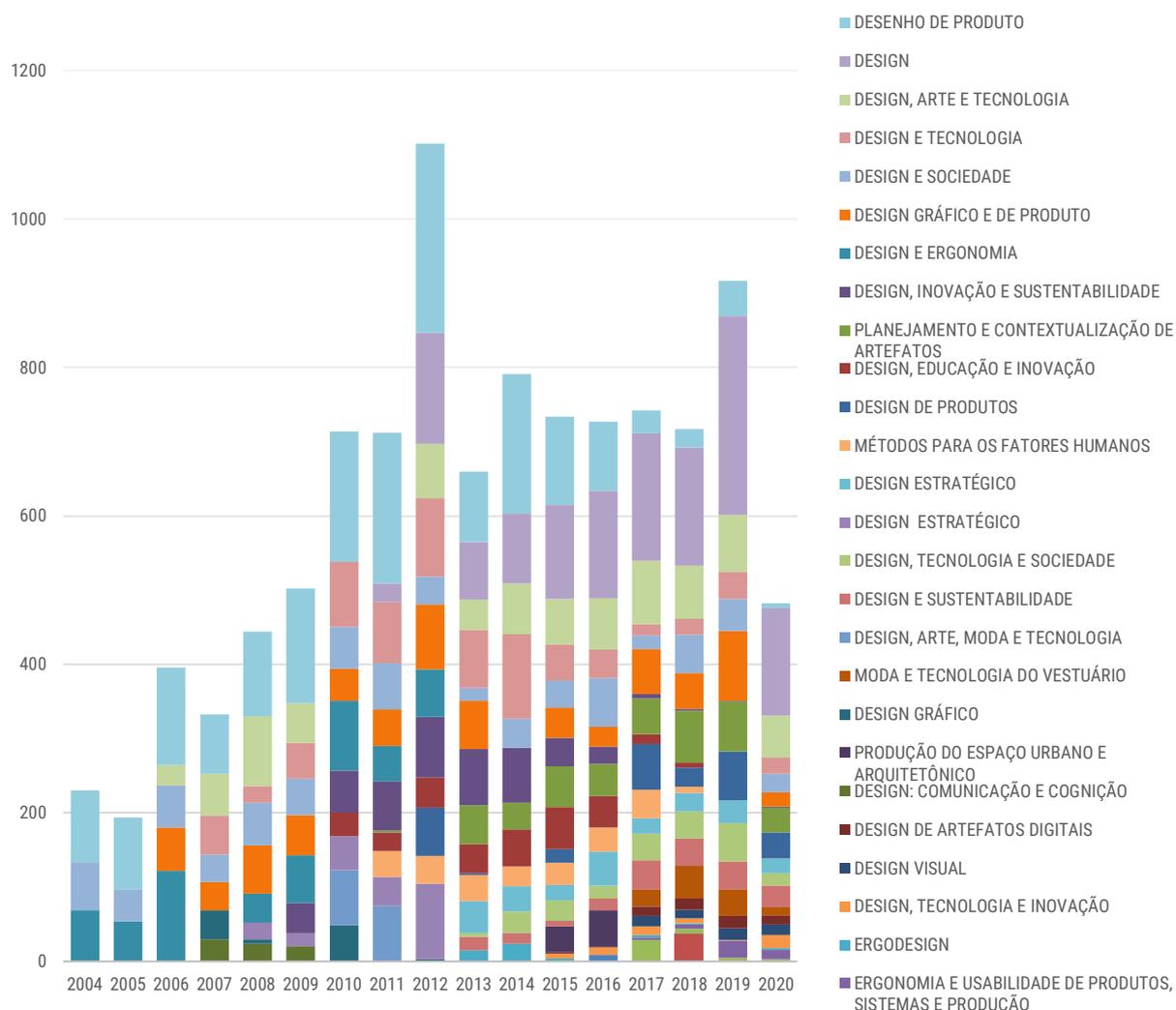
Figura 95 – Linhas de pesquisa dos trabalhos publicados em anais de congressos (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Dentre as linhas de pesquisa (**Figura 95**), destacam-se em todo o período as linhas de “Ergonomia” e “Planejamento de produto”. No entanto, nos últimos cinco anos essas linhas diminuíram sua ocorrência nas publicações em anais, tendo perdido espaço para linhas como “Design: meios interativos e emergentes”, “Teoria, história e crítica do design”, “Gestão”, “Design: processos e linguagens”, “Design de sistemas de produção e utilização”, “Cultura, gestão e processos em design” e “Design de sistemas de informação”. Percebem-se focos diversificados nas linhas mais recorrentes nesses últimos anos, relacionadas aos meios do design, à teoria e história da área, à sua gestão e seus processos, bem como a noção mais abstraída de que o design projeta sistemas de informação, possivelmente na esteira da digitalização acelerada.

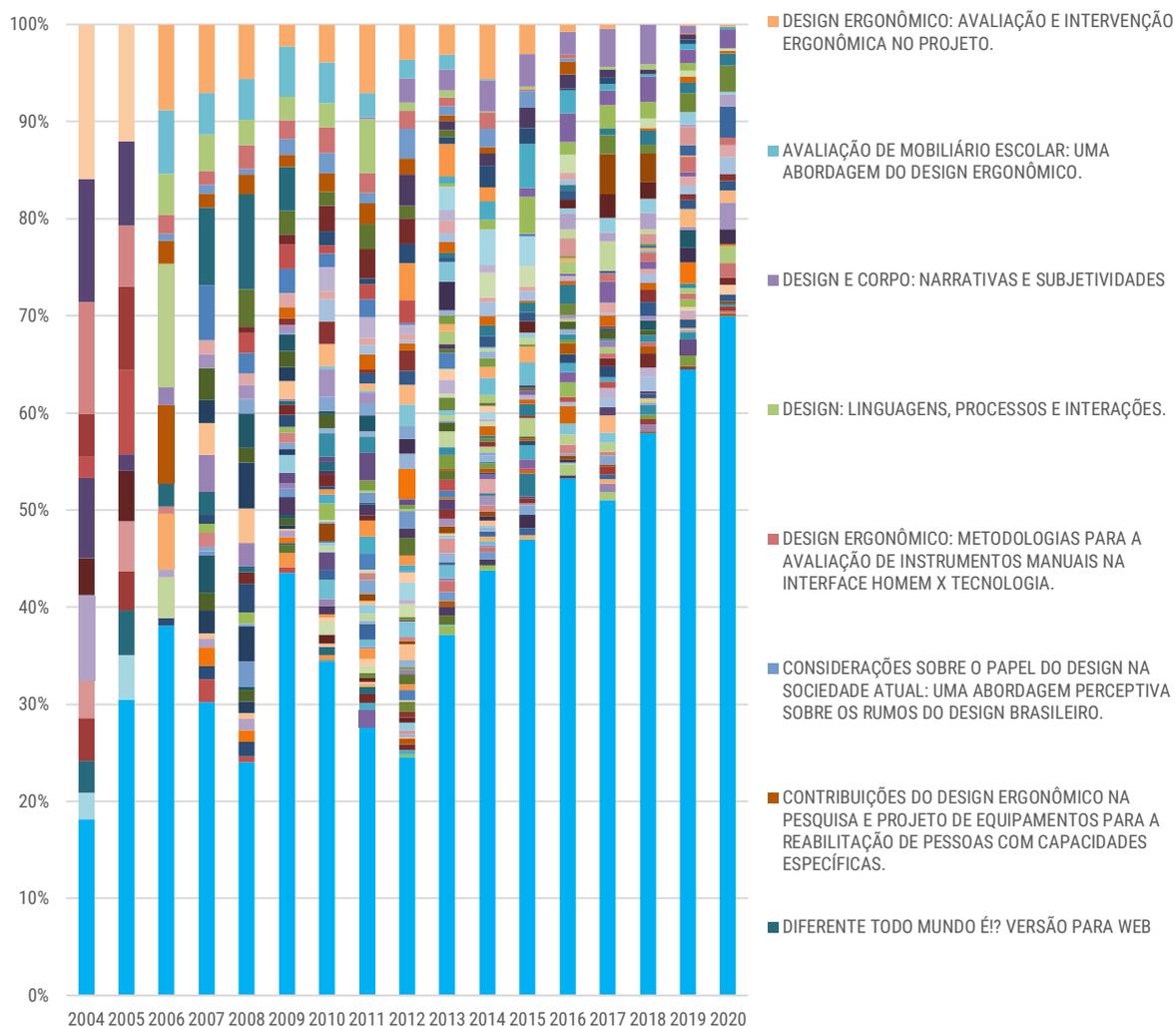
Figura 96 – Áreas de concentração dos trabalhos publicados em anais de congressos (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Quanto às áreas de concentração (**Figura 96**), assim como nas linhas de pesquisa, percebe-se um crescimento do seu número, também de acordo com o crescimento do número de programas e cursos. Além disso, há uma gradual diminuição da área “Desenho de produto” – de forma similar a “Planejamento de Produto” nas linhas de pesquisa –, bem como uma convergência para o termo Design, que acabou se tornando a área de concentração mais recorrente a partir de 2015 – o que pode ser redundante, visto que o Design seria mais a área de conhecimento, Desenho Industrial, do que a área de concentração. Outras áreas recorrentes se relacionavam com tecnologia, arte, sociedade, gráfico, produto, ergonomia e projeto de artefatos.

Figura 97 – Proporção de projetos de pesquisa dos trabalhos publicados em anais de congressos (2004-2020). Os projetos com menos de 10 registros foram agrupados como “Outros”, abaixo



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Nos projetos dos trabalhos em anais (**Figura 97**), foi possível observar tópicos relacionados à ergonomia como os mais recorrentes. No entanto, considerando a grande proporção de projetos agrupados como “Outros”, isto é, que aparecem com menos de 10 ocorrências no período analisado, é possível notar uma grande pulverização nos dados sobre projetos de trabalhos em anais de congressos, a qual vem crescendo desde 2012.

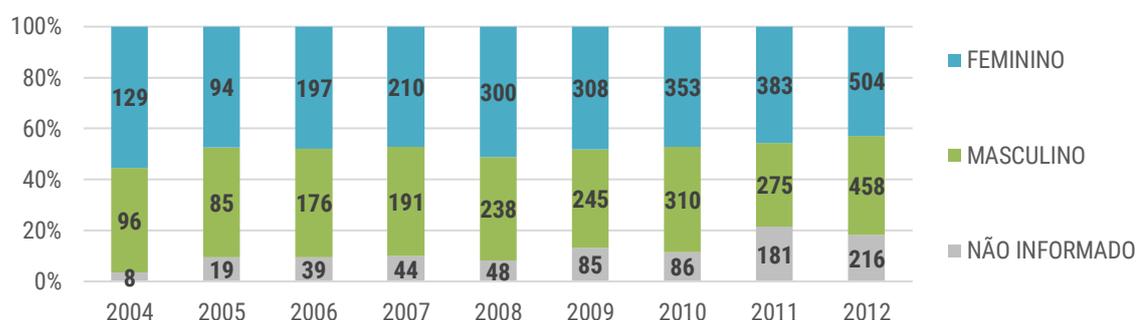
Ainda em relação à dimensão dos trabalhos publicados em anais de congressos, os autores com maior número de publicações no período podem ser visualizados na **Tabela 11**, a seguir.

Tabela 11 – Autores de trabalhos em anais mais prolíficos do período (2013-2020)

Autor(a)	Publicações no período	% do total de publicações
Luis Carlos Paschoarelli	191	2,8
Giselle Schmidt Alves Diaz Merino	155	2,3
Eugenio Andres Diaz Merino	148	2,2
Joao Eduardo Guarnetti Dos Santos	96	1,4
Walter Franklin Marques Correia	92	1,4
Luiz Fernando Goncalves De Figueiredo	88	1,3
Carla Galvao Spinillo	81	1,2
Solange Galvao Coutinho	79	1,2
Susana Cristina Domenech	75	1,1
Raimundo Lopes Diniz	74	1,1
Dianne Magalhaes Viana	68	1,0
Marizilda Dos Santos Menezes	68	1,0
Vania Ribas Ulbricht	67	1,0
Galdenoro Botura Junior	66	1,0
Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto	66	1,0
Rita De Castro Engler	66	1,0
Paula Da Cruz Landim	62	0,9
Berenice Santos Goncalves	60	0,9
Claudia Renata Mont Alvao Bastos Rodrigues	59	0,9
Marcelo Gitirana Gomes Ferreira	59	0,9

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Na **Figura 98**, a seguir, é possível visualizar a proporção de sexo nos trabalhos publicados em anais de congressos, dado disponível somente de 2004 a 2012.

Figura 98 – Sexo do primeiro autor dos trabalhos publicados em anais (2004-2012)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Cabe destacar que a proporção de dados não informados estava aumentando no período, o que não é possível verificar após 2013. Tal fator dificulta a coleta e avaliação de dados de gênero de forma periódica a fim de se poder definir políticas públicas relacionadas à gênero na pós-graduação em Design. Outro ponto que contribui para

considerarmos isso como uma lacuna de dados de gênero é a ausência desses dados nos conjuntos de dados referentes a livros. Além disso, diminuiu a proporção de autores do sexo feminino tanto nos artigos quanto nos trabalhos em anais de 2004 a 2012, o que enseja questionamentos sobre a proporção real ao fim do período analisado, em 2020.

Um fator de interesse quanto aos congressos nos quais se publicou na pós-graduação brasileira em Design é a localização dos congressos, por meio da qual se pode observar os principais locais de difusão e internacionalização da Pesquisa em Design. Na **Tabela 12**, a seguir, são apresentados os países dos congressos com maior número de trabalhos publicados em anais.

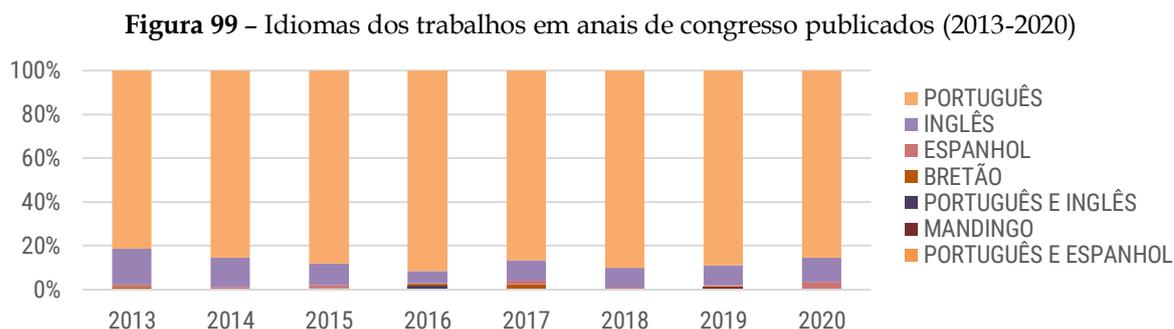
Tabela 12 – Países dos congressos com maior número de trabalhos publicados em anais no período (2013-2020). Os congressos no Brasil ocuparam 87,5% das publicações; em Portugal, foram 3,5%

País do congresso	Publicações no período
Brasil	5800
Portugal	228
Estados Unidos	104
Argentina	69
Espanha	65
Itália	45
Cuba	23
França	21
México	21
Colômbia	20
Polônia	19
Japão	17
Canadá	15
Inglaterra	15
Croácia	13
Chile	12
Turquia	12
Alemanha	9
Grécia	7
Dinamarca	7

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Com esses dados, é possível concluir que a produção em Design circula de forma predominante em âmbito nacional, e internacionalmente em destaque para países falantes de língua espanhola, como Argentina, Espanha, Cuba, México e Colômbia.

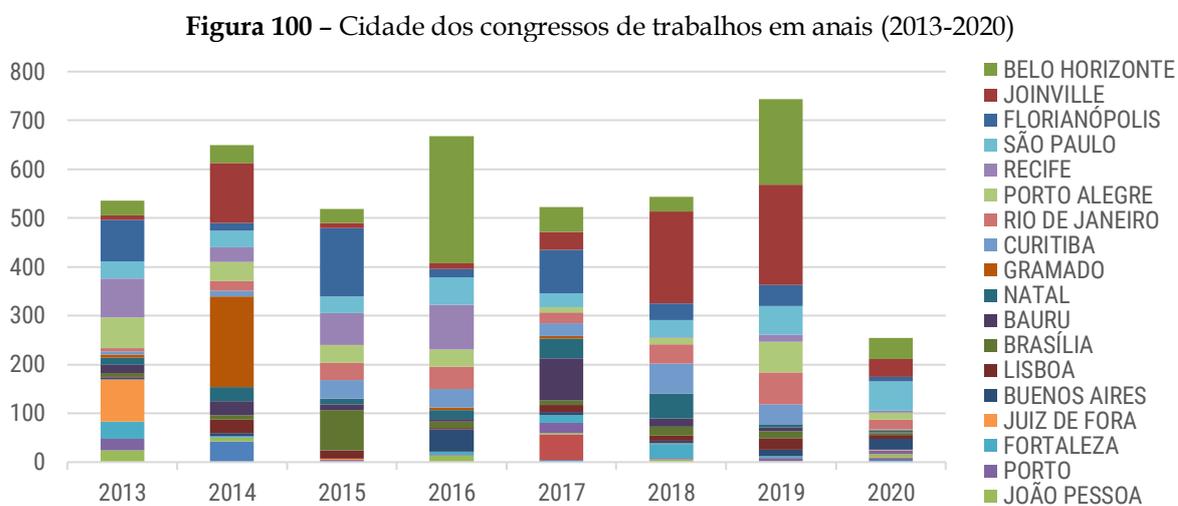
Na **Figura 99**, podem ser visualizadas as proporções de idiomas dos trabalhos publicados em anais de congressos.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Pelos idiomas das publicações, é possível ter uma ideia da relação de internacionalização da pós-graduação brasileira em Design. Em consonância com a **Tabela 12**, aqui também há maior recorrência do idioma português, inclusive, considerando Portugal como segundo país com maior número dessas publicações.

No entanto, mesmo com maioria de trabalhos internacionais em países de língua espanhola, o inglês aparece em segundo lugar, logo antes do espanhol, mostrando a maior difusão internacional do idioma.



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Na **Figura 100**, são mostradas as principais cidades dos congressos onde se publicou trabalhos no período. Nessa visualização, cabe observar que diversas cidades apresentam picos de publicações em alguns anos e lacunas de publicação em outros, possivelmente indicando a periodicidade mais espaçada de congressos, ou mesmo a itinerância de congressos como o P&D, que é bienal e ocorre em cidades diferentes a cada edição. Assim, Belo Horizonte e Joinville se destacam no período, principalmente devido a picos em 2016 e 2019, e em 2014, 2018 e 2019. Nesse gráfico, também fica evidente a já citada diminuição de publicações em 2020.

Em busca de uma compreensão mais aprofundada das temáticas das publicações de artigos, foram aplicadas técnicas de ciência de dados a fim de extrair informações dos textos de títulos de forma automatizada.

Tabela 13 – Entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos de trabalhos em anais no período (2004-2020). A porcentagem se refere ao total de menções no período

Entidade	Menções	%	Termo	Menções	%	Palavra-chave	Menções	%
brasil	226	1,3	Design	4172	4,7	design	3958	4,4
design	88	0,5	Análise	858	1,0	analise	878	1,0
gestão	60	0,3	Estudo	822	0,9	estudo	819	0,9
projeto	50	0,3	Desenvolvimento	612	0,7	desenvolvimento	609	0,7
metodologia	49	0,3	Moda	574	0,6	avaliacao	565	0,6
acessibilidade	39	0,2	Avaliação	568	0,6	moda	539	0,6
rio de janeiro	37	0,2	Trabalho	520	0,6	trabalho	513	0,6
moda	33	0,2	Projeto	488	0,6	projeto	481	0,5
bauru	32	0,2	Caso	425	0,5	caso	424	0,5
pernambuco	31	0,2	Uso	418	0,5	uso	414	0,5
sp	30	0,2	Ensino	386	0,4	ensino	397	0,4
brazil	27	0,2	Produtos	352	0,4	produtos	351	0,4
são paulo	26	0,1	Processo	347	0,4	processo	348	0,4
recife	26	0,1	Usabilidade	330	0,4	usabilidade	325	0,4
rio grande do sul	26	0,1	Ergonomia	316	0,4	ergonomia	306	0,3
curitiba	24	0,1	Digital	303	0,3	visual	301	0,3
belo horizonte	23	0,1	Visual	295	0,3	digital	297	0,3
abordagem	22	0,1	Social	289	0,3	producao	282	0,3
santa catarina	21	0,1	Produção	281	0,3	social	280	0,3
campina grande	20	0,1	Aplicação	274	0,3	aplicacao	276	0,3

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Na **Tabela 13**, são apresentadas as entidades, termos e palavras-chave mais mencionados nos títulos. Assim como ocorrido nas outras dimensões, as entidades trazem informações em menor volume quantitativo que as demais dimensões, bem como os termos e as palavras-chave apresentam uma similaridade entre si quanto aos resultados obtidos.

As entidades em destaque se referem ao Brasil, bem como algumas palavras que contribuem para a identificação de tópicos, como "design", "gestão", "projeto", "metodologia", "acessibilidade" e "moda", mais frequentes.

Além disso, também são indicados estados e cidades brasileiras com programas de pós-graduação em Design, como Rio de Janeiro, Bauru, Pernambuco, São Paulo, Recife, Rio Grande do Sul, Curitiba, Belo Horizonte, Santa Catarina e Campina Grande.

Nos títulos apresentados, assim como nas teses e nos artigos, por sua baixa quantidade de palavras, aparecem também palavras descritivas do trabalho científico, como "análise", "estudo", "desenvolvimento", "avaliação", "trabalho" e "caso".

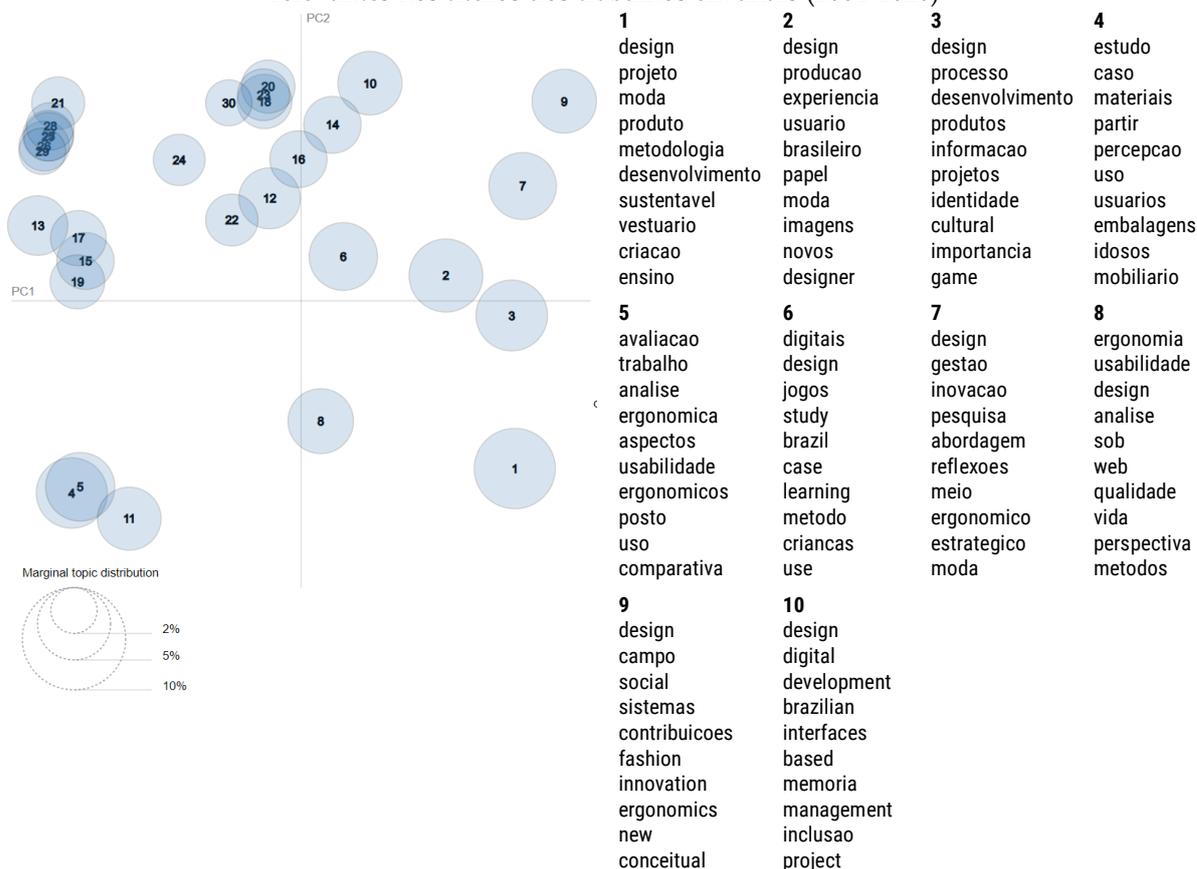
Algumas palavras indicam temáticas nos dados: novamente o destaque para "design"; metodologia de estudo de caso, possivelmente nas palavras "estudo" e "caso"; "moda"; "uso" de artefatos projetados; "ensino" de design; design de "produtos", "digital" e "visual"; processo de "design"; "usabilidade"; "ergonomia"; design "social". Além disso, palavras como "desenvolvimento", "avaliação", "produção" e "aplicação" indicam um caráter mais prático dos trabalhos de pesquisa, de possível relação com artefatos.

A partir da análise de redes, foi possível visualizar a formação de grupos e as conexões entre entidades, termos e palavras-chave nos artigos, visualizada na **Figura 101**.

Nas redes dos dados extraídos de títulos de trabalhos publicados em anais de congressos, também há diferenças mais evidentes entre a rede de entidades, com menor número de nós e poucas conexões, e as de termos e de palavras-chave, com muitas conexões, numa massa de arestas. Na rede de entidades, acaba se destacando o Brasil e alguns estados.

Para se compreender grupos de palavras enquanto tópicos, foi conduzida a modelagem de tópicos por meio de LDA (**Figura 102**).

Figura 102 – Mapa de distância entre tópicos e 10 principais tópicos com suas 10 palavras-chave mais relevantes nos títulos dos trabalhos em anais (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Para os títulos de trabalhos em anais, o modelo teve uma melhor coerência com 30 tópicos. É possível perceber que os primeiros tópicos tendem a estar mais à direita, e os últimos tópicos tendem a estar mais à esquerda superior. No caso dos trabalhos em anais, as palavras-chave também foram mais pulverizadas dentro dos tópicos, com agrupamentos diversificados em cada tópico. Em relação às demais produções, as temáticas aqui são similares, com ênfase maior na ergonomia e na moda, presentes em mais de um tópico.

O tópico 1 aborda várias temáticas, como desenvolvimento de produtos, projetos de moda e ensino. Os tópicos 2 e 3 apresentam diversas temáticas, como experiência de usuário, moda, desenvolvimento de produtos, informação e identidade cultural. Dentre os tópicos mais próximos, 4 e 5 contemplam temáticas relacionadas ao

uso e ergonomia de artefatos de design, também abordado pelo tópico 8. Já o tópico 6 aborda jogos, o 7 aborda gestão e inovação, o 9 aborda a moda e o 10 aborda interfaces e inclusão.

6.7.4 Autores da produção intelectual bibliográfica (2013-2020)

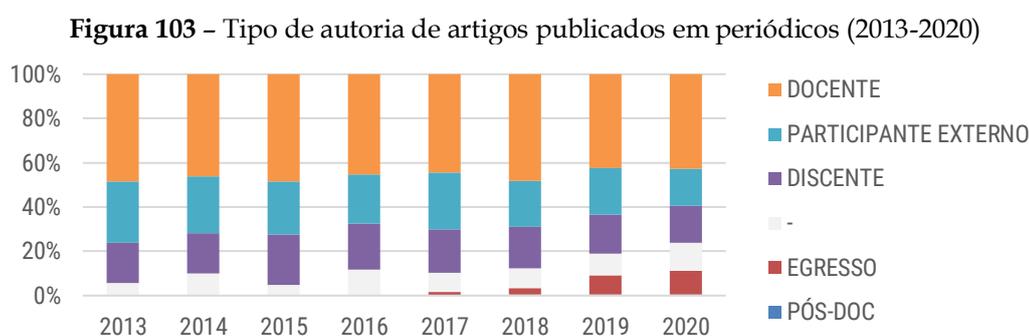
Nesta seção, são exploradas as seguintes questões:

1. Como é a composição de autoria da produção intelectual bibliográfica da pós-graduação brasileira em Design?
2. Quais são as relações de coautoria que se apresentam na produção intelectual bibliográfica da pós-graduação brasileira em Design?

Até o momento da coleta de dados, essas informações estavam disponíveis somente a partir de 2013 até 2020. A base não tem informações completas, visto que de 2004 a 2012 só apresenta a informação de primeiro autor. Já de 2013 a 2020, os conjuntos de dados relacionados a autores estão disponíveis, portanto, há dados de todos os autores. Além disso, foram selecionados para análise neste trabalho os dados referentes a autores de artigos publicados em periódicos, livros e trabalhos em anais.

6.7.4.1 Autores de artigos publicados em periódicos (2013-2020)

Foram 3.173 autores únicos de artigos no período analisado. Considerando a quantidade total de artigos (4.411) e autores (9.377) no período, a média foi de 2,12 autores por cada artigo publicado em periódico.

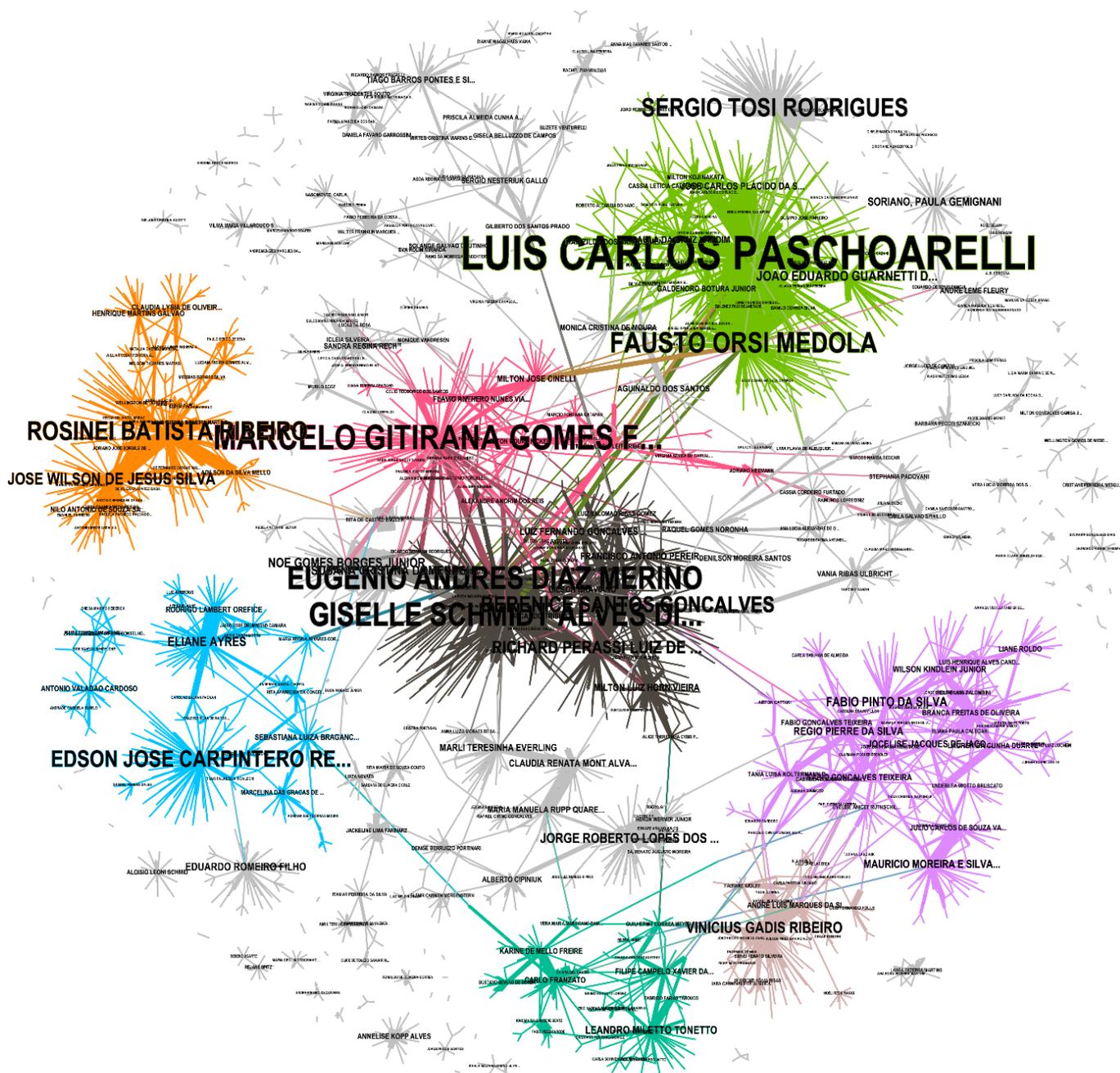


Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os autores de artigos (Figura 103) são em sua maioria docentes, seguidos de participantes externos, discentes, egressos e, por fim, pós-docs. Cabe ressaltar aqui a grande recorrência de participantes externos, superando inclusive os discentes.

A rede de autores de artigos pode ser visualizada na Figura 104, a seguir.

Figura 104 – Rede de coautoria de artigos publicados em periódicos (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A rede completa apresentada contempla 3.085 nós, isto é, autores únicos, e 4.048 arestas, ou seja, conexões entre autores. É uma rede não dirigida, pois não se considerou uma hierarquia nas conexões entre os autores. O grau médio foi 2,6, o que significa que em média um autor único se conectou a outras 2,6. Já o diâmetro da rede foi de 23, o que indica que a maior distância entre dois nós é passando por 23 nós (autores) intermediários. Além disso, o comprimento médio de caminho, número de nós que é necessário percorrer para chegar a outro nó da rede, foi 8,1. O coeficiente de *clustering* médio de 0,379 aponta que os nós que estão nas redes ego de cada nó são pouco conectados entre si. Esse número sugere que quando dois nós se conectam a um mesmo nó, a probabilidade de os dois nós também estarem ligados é de 38%.

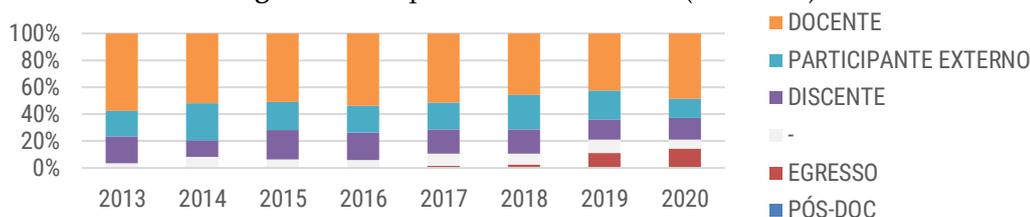
Por meio desses números e de uma análise visual, é possível apontar grupos de forte conexão entre si, com pequenas e pontuais conexões entre grupos. Além disso, há 79 componentes conectados na rede, sendo esses conjuntos de nós dentro da rede nos quais há um caminho possível entre quaisquer dois nós, isto é, grupos de nós conectados de forma integral, sem nós “flutuantes”. Assim, esse número indica redes desconectadas no grafo, apresentando um grande número de conjuntos de nós que não estão conectados entre si.

É possível inferir que os grupos demarcam as principais universidades da área e giram em torno dos docentes mais prolíficos no período. Visualmente se destacam os 8 principais grupos com cores mais saturadas na rede, enquanto os grupos menores reproduzem a estrutura geral: forte conexão entre si, com conexões pontuais entre grupos, ou mesmo sem conexão entre grupos. Nesse sentido, cabe ressaltar a limitação dos dados, os quais dificultam traçar redes de colaboração entre instituições, visto que há uma tendência de os autores registrarem as publicações nas suas instituições e, por vezes, registrarem mais de uma vez, sendo um registro para cada instituição.

6.7.4.2 *Autores de livros (2013-2020)*

No período analisado, foram 2.178 autores únicos de livros. Considerando a quantidade total de livros (2.943) e autores (6.681), a média foi de 2,27 autores por livro.

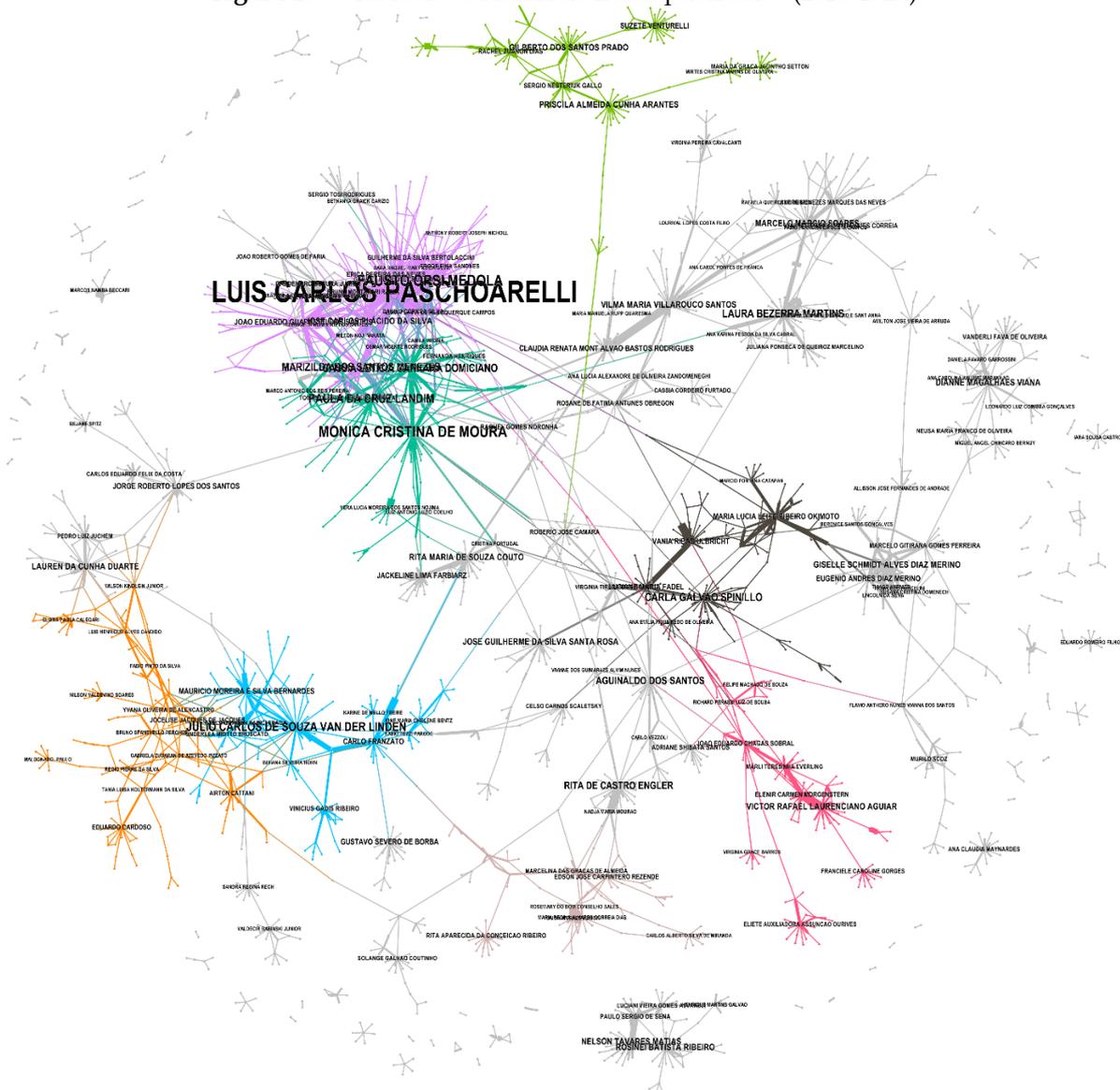
Figura 105 – Tipo de autoria de livros (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os autores de livros (Figura 105) repetem o perfil dos autores de artigos: maioria docente, seguida de participantes externos, discentes, egressos e, por fim, pós-docs. Os livros têm a maior proporção de docentes das produções intelectuais bibliográficas.

Figura 106 – Rede de coautoria de livros publicados (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A rede de autores de livros (**Figura 106**) traz 2.066 autores únicos, e 2.580 conexões entre autores. É uma rede não dirigida, sem hierarquia nas conexões entre os autores. O grau médio significa que em média um autor único se conectou a outros 2,49. Já a maior distância entre dois nós – diâmetro da rede – foi de 25 nós intermediários. Além disso, o número de nós que é necessário percorrer para chegar a outro nó da rede – comprimento médio de caminho – foi de 9. O coeficiente de *clustering* médio de 0,288 aponta que os nós que estão nas redes ego de cada nó são pouco conectados entre si. Esse número sugere que quando dois nós se conectam a um mesmo nó, a probabilidade de os dois nós também estarem ligados é de 28%.

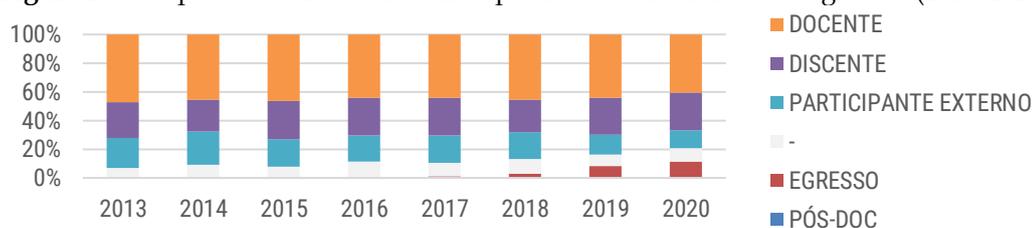
Por meio desses números e de uma análise visual, é possível apontar grupos pequenos de conexão razoável entre si, com razoáveis conexões entre grupos. Além disso, há 75 componentes conectados na rede, número que indica redes desconectadas no grafo, apresentando um grande número de conjuntos de nós que não estão conectados entre si. Desses, é possível visualizar que há um grande número de pequenos grupos desconectados nas extremidades da rede.

Na rede de livros, os grupos têm menos conexões internas do que nas redes de artigos, ficando mais evidentes as conexões entre grupos. Visualmente há pouco destaque para os 5 principais grupos com cores mais saturadas na rede.

6.7.4.3 Autores de trabalhos em anais (2013-2020)

Já os autores únicos de trabalhos em anais foram 4.388 em todo o período analisado. Considerando a quantidade total de trabalhos (12.005) e autores (16.198) no período, a média foi de 1,35 autor por cada trabalho publicado em anais.

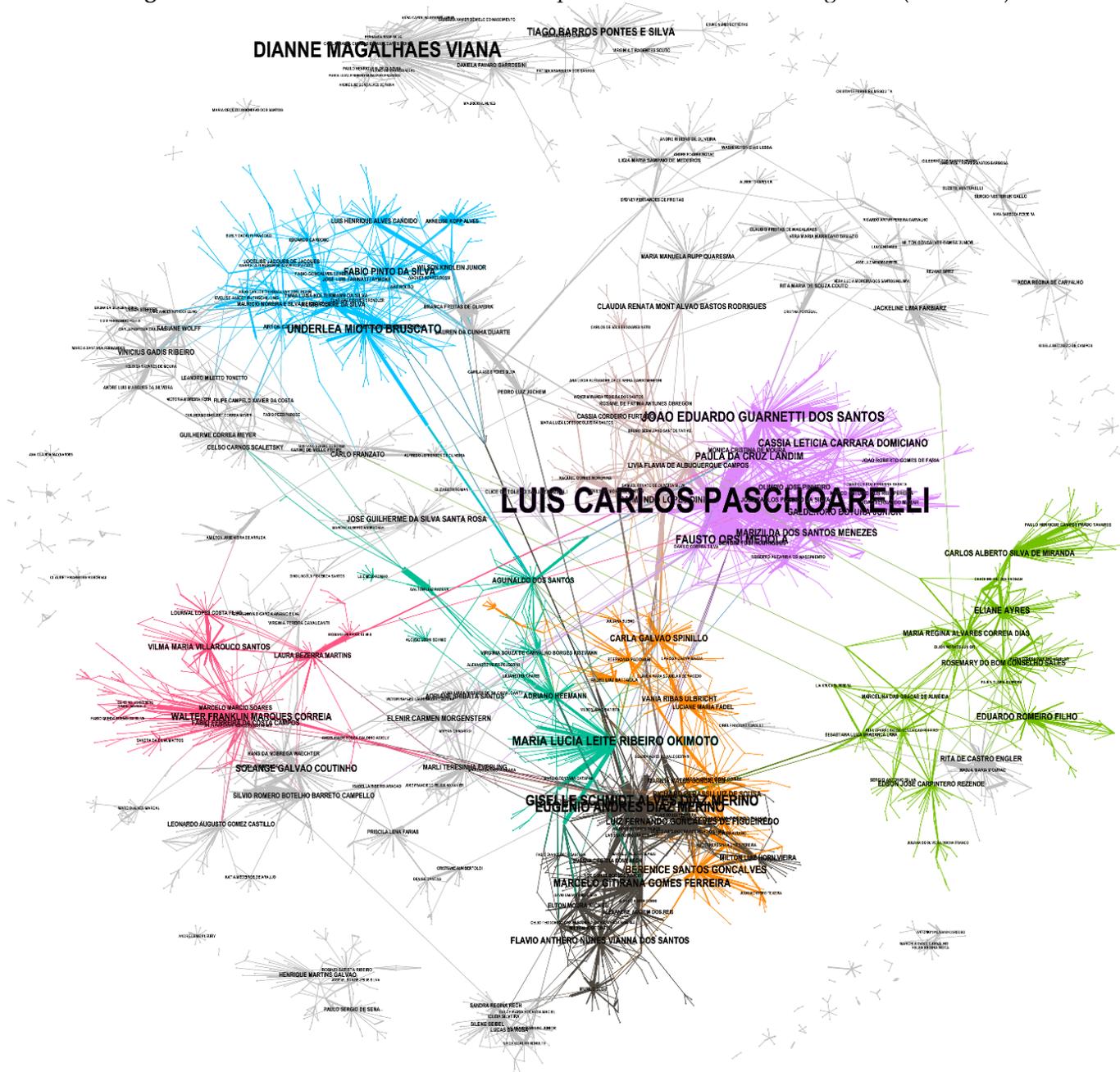
Figura 107 – Tipo de autoria de trabalhos publicados em anais de congressos (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os autores de trabalhos publicados em anais de congressos (Figura 107) têm perfil diferente em relação a artigos e livros: também em maioria docentes, porém, seguidos de discentes, e apenas em seguida de participantes externos. Os demais permanecem com a mesma proporção. No caso dos trabalhos em anais, há a maior proporção de discentes entre as produções intelectuais bibliográficas. Cabe ressaltar que os trabalhos em anais são a categoria com a maior proporção de autores discentes.

Figura 108 – Rede de coautoria de trabalhos publicados em anais de congressos (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

A rede de autores de trabalhos em anais, apresentada na **Figura 108**, traz 4.267 autores únicos e 6.098 conexões entre autores. É uma rede não dirigida, sem hierarquia nas conexões entre autores. Em termos de grau médio, um autor único se conectou a outros 2,85. Já a maior distância entre dois nós – diâmetro da rede – foi de 21 nós intermediários.

O número de nós necessário para chegar a outro nó da rede – comprimento médio de caminho – foi de 7,5. O coeficiente de *clustering* médio de 0,448 aponta que os nós que estão nas redes ego de cada nó são razoavelmente conectados entre si, número que indica que quando dois nós se conectam a um mesmo nó, a probabilidade de os dois nós também estarem ligados é de 44%.

Combinando uma análise visual a uma análise dos números, é possível apontar grupos bem delimitados na rede, com conexão razoável entre si e com razoáveis conexões entre grupos.

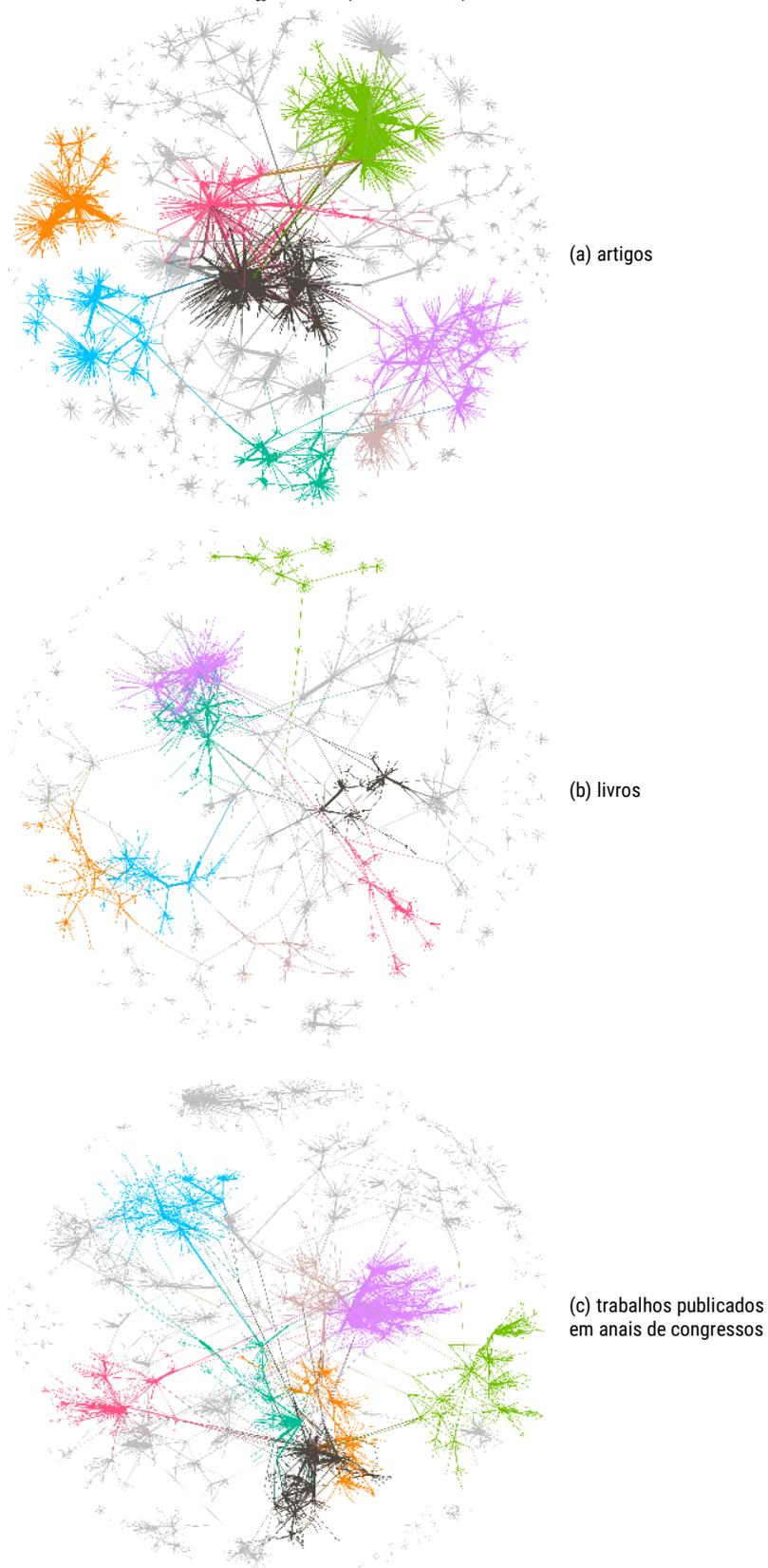
Além disso, há 59 componentes conectados na rede, número que indica redes desconectadas no grafo, apresentando um menor número de conjuntos de nós que não estão conectados entre si. Desses, é possível visualizar que há um pequeno número de grupos desconectados nas extremidades da rede, com ponto de interesse para alguns grupos de tamanho razoável desconectados dos demais, nas extremidades superior e inferior da rede.

Na rede de trabalhos em anais, os grupos têm mais conexões internas do que nas redes de livros de artigos, ficando também evidentes os 7 principais grupos mais conectados entre si, apresentados na figura da rede com as cores mais saturadas do que os demais nós.

Nesse sentido, cabe destacar o autor Luis Carlos Paschoarelli, que é um dos mais prolíficos nos três tipos de publicação analisados.

Na **Figura 109**, a seguir, são apresentadas na mesma página as redes de publicação de artigos, livros e trabalhos publicados em anais, para fins de comparação visual.

Figura 109 – Redes de coautoria de publicação de (a) artigos, (b) livros e (c) trabalhos publicados em anais de congressos (2013-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Além das comparações já citadas ao longo da apresentação das redes, com as figuras lado a lado, é possível destacar que nos artigos publicados em periódicos, os grupos de coautoria são mais conectados e coesos entre si, com conexões pontuais entre grupos, formando uma rede mais preenchida e mais visivelmente demarcada pelas cores dos grupos. Os trabalhos em anais têm estrutura similar, porém menos conectada e com mais conexões entre grupos. Já os livros têm menor conexão entre os principais grupos, com menos conexão entre grupos e uma rede menos preenchida e mais esparsa.

6.8 Produção intelectual técnica (2013-2020)

Nesta seção, tratamos das dimensões dos dados consideradas como “produção intelectual técnica”. Não foram analisadas as seguintes dimensões, por serem consideradas menos relevantes para essa análise: Desenvolvimento de Aplicativo, Relatório de pesquisa, Editoria, Livro, Serviços técnicos etc. Também foram descartadas da análise as produções consideradas de natureza artística, por estarem fora do escopo de interesse científico estabelecido neste trabalho. As dimensões selecionadas foram: apresentações de trabalho, desenvolvimento de produtos e patentes, apresentadas em subseções próprias.

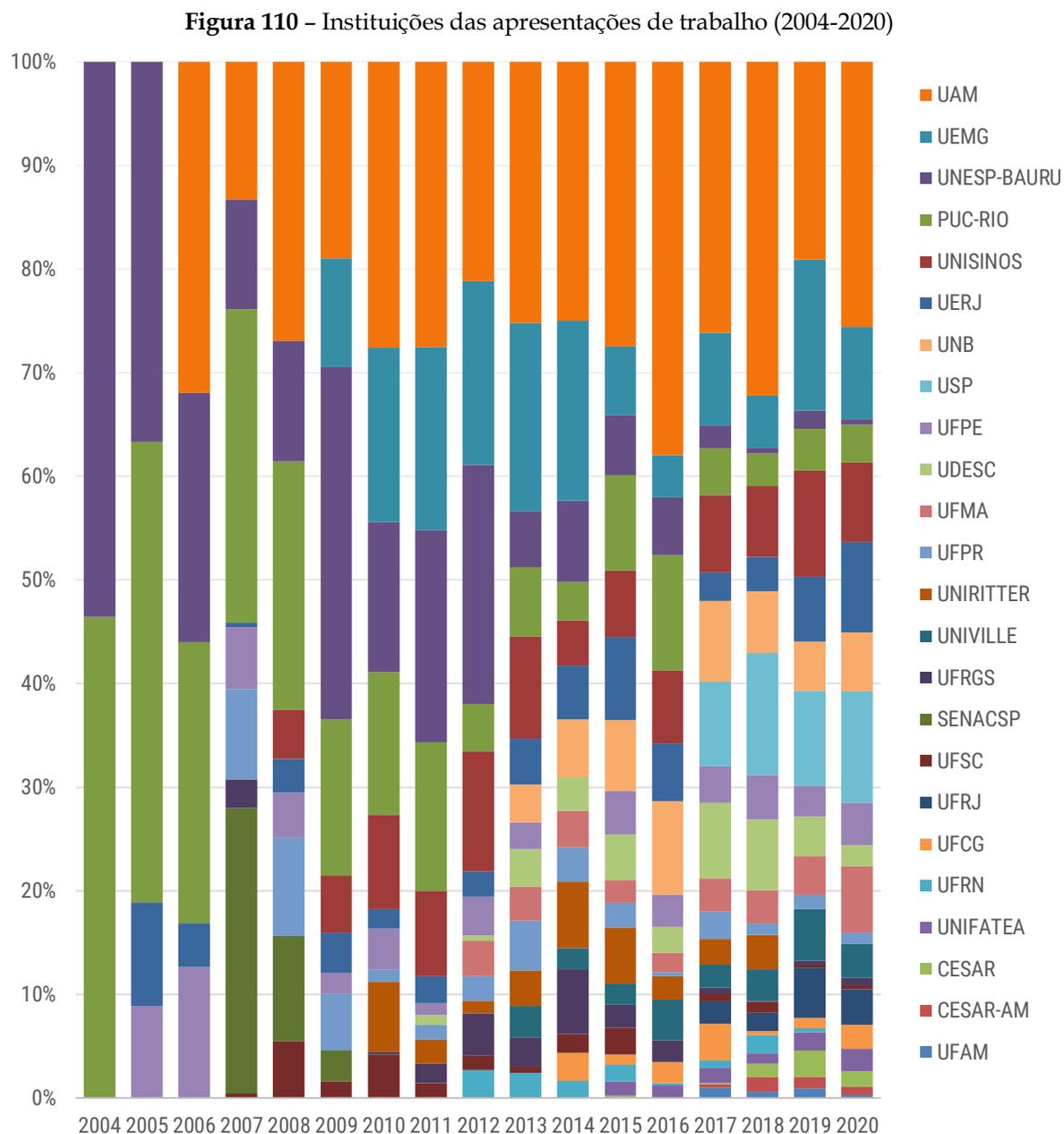
São exploradas aqui as seguintes questões:

1. Como é a distribuição institucional da produção intelectual técnica da pós-graduação brasileira em Design e como é sua relação com as áreas de conhecimento?
2. Quais são os tipos e finalidades mais recorrentes dos artefatos desenvolvidos na pós-graduação brasileira em Design?

6.8.1 Apresentações de trabalho (2004-2020)

Entre 2004 e 2020, há registros únicos de 7.649 apresentações de trabalho na área de Desenho Industrial. Similar ao ocorrido com os livros, é interessante notar que, nas apresentações de trabalho, também não há uma queda acentuada em 2020 assim como

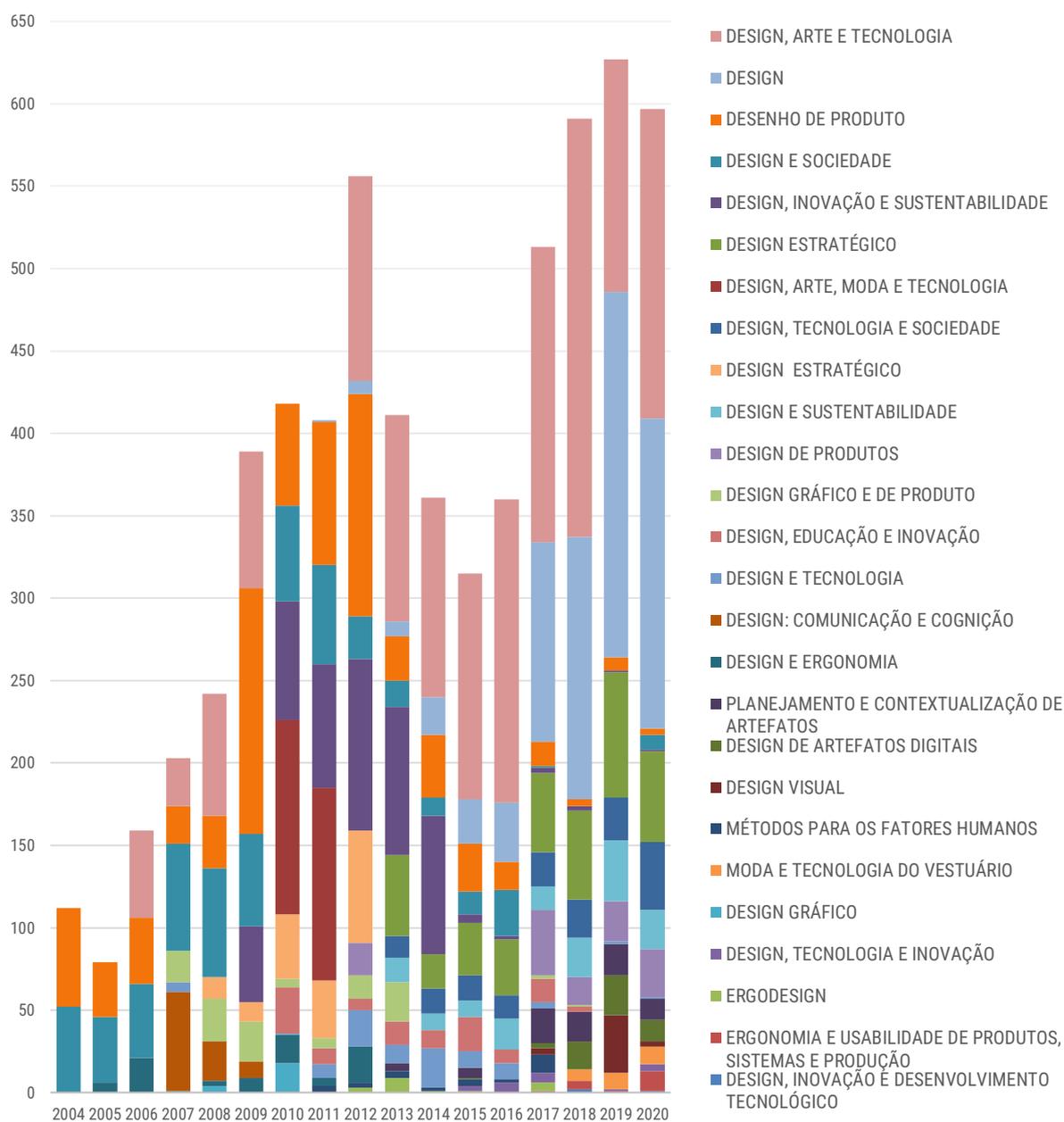
ocorre com os artigos publicados em periódicos e com os trabalhos publicados em anais de congressos (**Figura 20**, p. 134).



A instituição com o maior número de apresentações de trabalho (**Figura 110**) no período é a UAM, seguida de UEMG, UNESP-BAURU, PUC-RIO e UNISINOS. São instituições também presentes nas demais publicações, no entanto, cabe notar o papel de maior destaque de UAM e UEMG nesse tipo de produção – tais diferenças podem contribuir para traçar um perfil de produção intelectual de cada instituição, mesmo

que se leve em conta uma linha geral de produções mais estimuladas e que mais pontuam pelas avaliações da CAPES.

Figura 111 – Áreas de concentração das apresentações de trabalho (2004-2020)



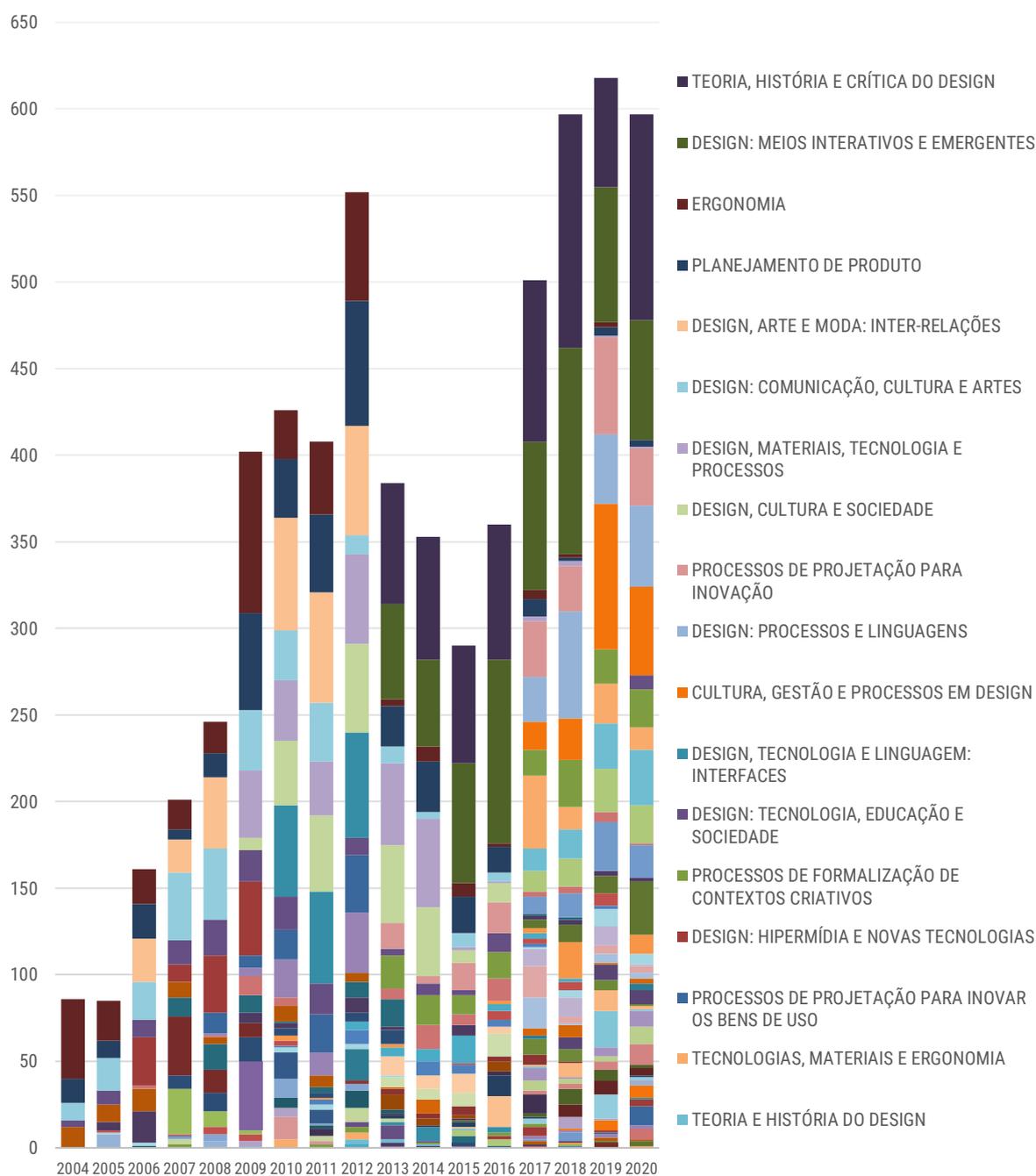
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Das áreas de concentração vinculadas às apresentações de trabalho (**Figura 111**), foram encontradas 2 áreas em 2004, num crescimento que chegou a 18 em 2020, com um pico de 20 áreas presentes em 2017. As áreas de concentração mais recorrentes em todo o período foram “Design, arte e tecnologia”, “Design”, “Desenho de produto”, “Design

e sociedade”, “Design, inovação e sustentabilidade”, “Design estratégico”, “Design, arte, moda e tecnologia”.

Cabe ressaltar novamente o alto número de apresentações com o campo de área de concentração vazio ou apenas informado como “NI” (Não Informado), totalizando 1.308 registros de 7.649 em todo o período, cerca de 17% dos dados.

Figura 112 – Linhas de pesquisa das apresentações de trabalho (2004-2020)

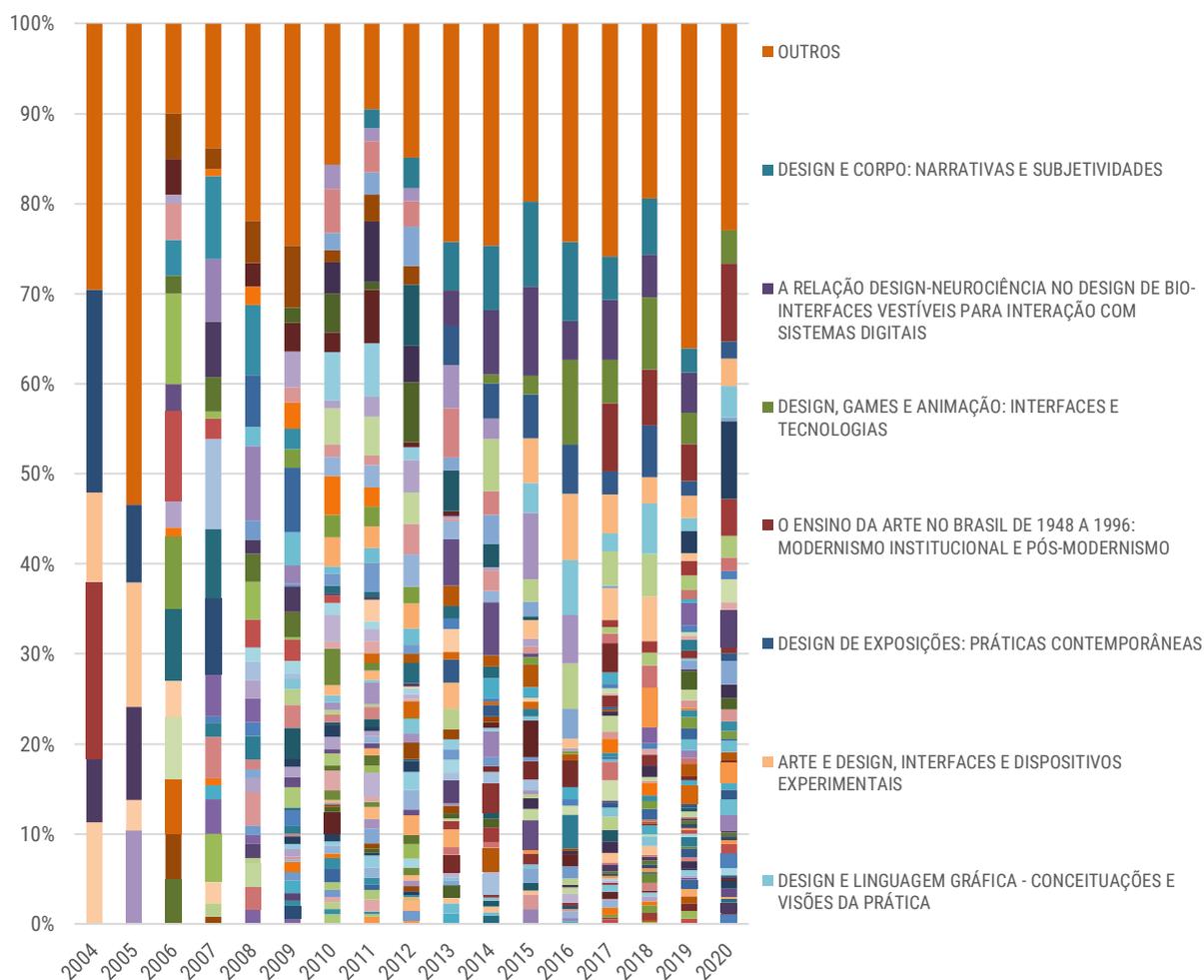


Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Das linhas de pesquisa vinculadas às apresentações de trabalho (**Figura 112**), foram encontradas 6 em 2004, num crescimento que chegou a 46 linhas em 2020, com um pico de 54 em 2019. As linhas de pesquisa mais recorrentes no período foram “Teoria, história e crítica do design”, “Design: meios interativos e emergentes”, “Ergonomia”, “Planejamento de produto”, “Design, arte e moda: inter-relações”, “Design: comunicação, cultura e artes”, “Design, materiais, tecnologia e processos”, “Design, cultura e sociedade”, “Processos de projeção para inovação”, “Design: processos e linguagens” e “Cultura, gestão e processos em design”.

Novamente ressalta-se, quanto às linhas de pesquisa, o alto número de apresentações com esse campo vazio ou cadastrado como “NI” (Não Informado), totalizando 1.382 registros de 7.649 em todo o período, cerca de 18% dos dados.

Figura 113 – Projetos de pesquisa das apresentações de trabalho (2004-2020). Na chave “Outros” estão agrupados projetos com menos de 5 ocorrências



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Dos projetos vinculados às apresentações de trabalho (**Figura 113**), foram encontrados 14 em 2004, num crescimento que chegou a 100 em 2020, com um pico de 139 projetos em 2019. Quanto às suas temáticas, dentre os mais recorrentes no período, destacam-se alguns temas mais recentes como a relação de design com o corpo, com interfaces e tecnologias, com o ensino da arte, e com perspectivas da prática ligadas a exposições e linguagem gráfica.

Cabe ressaltar também questões relativas ao não preenchimento desse campo, que levantam o questionamento se efetivamente as apresentações de trabalho são ou não alinhadas a projetos de pesquisa na pós-graduação brasileira, ou se não há interesse dos pesquisadores em preencher esse campo, que não é obrigatório na plataforma Lattes. Isto é, do total de 7.649 apresentações de trabalho no período, 2.139 (28%) tinham o campo de projeto vazio e outras 742 (9,7%) foram preenchidas como NI (não informadas), totalizando mais de 1/3 das produções sem vínculo com um projeto de pesquisa.

Além disso, também há uma pulverização dos projetos nas apresentações de trabalho, considerando que, num geral, mais de 20% dos projetos aparece menos de 5 vezes por ano. É possível também que os projetos mais recorrentes nas apresentações apareçam nos dados mais devido a projetos pontuais, que geraram produções expressivas em termos de apresentação do trabalho, do que a projetos com produção consistente ao longo dos anos.

6.8.2 Desenvolvimento de produtos (2013-2020)

Entre 2013 e 2020, foram registrados ao todo 198 desenvolvimentos de produtos. De 21 produtos em 2013 para 31 em 2020, houve uma queda para 8 em 2016 e um pico de 35 em 2018. As instituições que mais registraram desenvolvimentos de produtos no período analisado foram a UNIVILLE (43), a UDESC (32) e a UFRGS (29). Cabe ressaltar que a UNIVILLE tem esse resultado mesmo só tendo desenvolvido produtos a partir de 2015. No período, o número de instituições a apresentarem desenvolvimentos de produto na área do Desenho Industrial não passou de 12, tendo se mantido em torno de 9 instituições de 2013 a 2020.

Quanto ao país dos produtos desenvolvidos, sua maioria (184) é de registro no Brasil, sendo 13 registrados nos Estados Unidos, e as cidades com maior número de produtos registrados foram Porto Alegre (39), Joinville (37), São Paulo (14), Brasília (12) e Rio de Janeiro (10).

Os maiores financiadores dos produtos foram a UFRGS (24) – possivelmente por haver um setor, SEDETEC, que realiza esse serviço de registro de propriedade intelectual desde 2000³⁰ –, a Carbuss Indústria Catarinense de Carrocerias Ltda. (22) e a FAPERJ (5). Cabe ressaltar que os dados sobre financiadores ficam pulverizados e com preenchimento não padronizado de dados, comportando siglas, textos descritivos, nomes completos e inclusive mais de uma entidade financiadora no mesmo campo de dados. Tais fragilidades advindas do preenchimento dos dados exigem uma análise humana e uma limpeza individualizada dos dados.

Além disso, afora a maioria da categoria “Outro” (97) os produtos mais recorrentes foram equipamentos (67), seguido de aparelhos (18) e instrumentos (16). A maioria dos produtos foram com finalidade de projetos acadêmicos (23), com outras ocorrências relacionadas a veículos, mobiliários e portfólio de produtos. Quanto ao subtipo, a maioria foi considerado como projetos (106), seguido de protótipos (60), outros (25) e pilotos (7).

A disponibilidade dos produtos desenvolvidos foi, em maioria, restrita (118), contra uma minoria de disponibilidade irrestrita (80). Já suas áreas de impacto foram, majoritariamente, econômicas (26), seguido de ensino (13), social (12) e aprendizagem (6). O tipo de impacto foi, em sua maioria, real (53), com minoria de impacto potencial (8).

No período, eram 8 áreas de concentração diferentes em 2013 e passaram a ser 6 em 2020, sendo as mais presentes “Design e sustentabilidade”, “Design e tecnologia”, “Design”, “Design de artefatos digitais”, “Design estratégico”, “Design, tecnologia e sociedade” e “Design, arte e tecnologia”.

Já as linhas de pesquisa também oscilaram no período, sendo 8 linhas em 2013 e 7 linhas em 2020. As mais recorrentes foram “Produção tecnológica e

³⁰ O setor se chama Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico. Fonte disponível em: <https://www.ufrgs.br/sedetec/asedetec/>. Acesso em 15 dez. 2023.

sustentabilidade”, “Materiais e processos de fabricação”, “Inovação e cultura digital”, “Processos de projeção para inovação”, “Design: processos e linguagens”, “Design: meios interativos e emergentes” e “Interfaces e interações físicas”.

Quanto aos projetos dos produtos desenvolvidos, foram 7 em 2013, chegando a 10 em 2020. O projeto mais recorrente foi “DESUS - estudos e ações orientados para o design, sustentabilidade e inovação social”, seguido de “Design de exposições: práticas contemporâneas”, “Semana de pesquisa em design – PPGD 2018” e “Braun – Gestão em design”. Novamente os projetos são mais pulverizados, com concentração para o DESUS, projeto da Univille, pertencente à linha de pesquisa mais recorrente.

É possível apontar que no caso do Design os números de desenvolvimentos de produtos são tão baixos que não se pode tirar o maior proveito possível das técnicas de ciência de dados, mais propensas ao apoio de análises de grandes quantidades de dados.

6.8.3 Patentes (2013-2020)

Entre 2013 e 2020, foram registrados ao todo 105 patentes na área de Desenho Industrial. De 1 patente em 2013 para 8 em 2020, houve um pico de 21 registros em 2018. As instituições que mais registraram desenvolvimentos de produtos no período analisado foram a UFRGS (22), a UNIVILLE (16), a UEMG (13), a UFPR (11) e a UNESP-BAURU (11). No período, o número de instituições a apresentarem desenvolvimentos de produto na área do Desenho Industrial não passou de 12, tendo se mantido em torno de 9 instituições de 2013 a 2020.

Quanto ao país das patentes desenvolvidas, sua maioria (41) é de registro no Brasil, sendo 3 registrados no Chile. Os maiores financiadores dos produtos foram a Carbuss Indústria Catarinense de Carrocerias Ltda. (8), a CAPES (4), o CNPq (2) e os demais se constituem como iniciativas de mais de uma universidade, com ocorrências de UEMG, UFMG e UNIVILLE. Assim como no caso dos produtos, cabe destacar que os dados sobre financiadores ficam pulverizados e com preenchimento não padronizado de dados, comportando siglas, textos descritivos, nomes completos e mais de uma entidade financiadora no mesmo campo de dados.

As finalidades das patentes registradas foram, em sua maioria, registros de desenho industrial (3), novos produtos (3) e extensões de registros (2). Aqui é importante observar a quantidade baixa de dados, visto que na maior parte das vezes esse campo não foi preenchido. Em sua maioria, os registros foram efetivados no INPI, com algumas ocorrências de registros nos Estados Unidos e no Chile.

Em 2013, havia apenas 1 área de concentração, passando a ser 3 em 2020, sendo as mais presentes “Design e tecnologia”, “Design e sustentabilidade”, “Design”, “Desenho de produto” e “Design, arte e tecnologia”.

Já as linhas de pesquisa também aumentaram no período, sendo 1 em 2013 e 4 linhas em 2020, tendo até 10 linhas diferentes em 2018. As mais recorrentes foram “Produção tecnológica e sustentabilidade”, “Materiais e processos de fabricação”, “Ergonomia”, “Cultura, gestão e processos de design”, e “Design: meios interativos e emergentes”.

Quanto aos projetos dos produtos desenvolvidos, era somente 1 em 2013, chegando a 5 projetos em 2020. O projeto mais recorrente também foi “DESUS - estudos e ações orientados para o design, sustentabilidade e inovação social”, seguido de “Design virtual de produtos”, “Relação homem x máquina: avaliação de parâmetros ergonômicos nos operadores de roçadeiras costais motorizadas” e “Projeto Bambu: design sustentável, desenvolvimento de produtos, transferência de conhecimento e geração de renda”. Novamente os projetos são mais pulverizados, com concentração para o DESUS, projeto da Univille, pertencente à linha de pesquisa mais recorrente.

Assim como nos desenvolvimentos de produtos, os números de desenvolvimentos de patentes são tão baixos que não se pode tirar o maior proveito possível das técnicas de ciência de dados, mais propensas ao apoio de análises de grandes quantidades de dados.

6.9 Projetos (2004-2020)

A respeito dos projetos da pós-graduação brasileira em Design, são exploradas as seguintes questões:

1. Quantos são os projetos da pós-graduação brasileira em Design, como foi sua evolução histórica e como estão distribuídos institucionalmente?
2. Como é a distribuição dos projetos da pós-graduação brasileira em Design em relação às áreas do conhecimento?
3. Quantos são e como estão distribuídos os membros de projetos da pós-graduação brasileira em Design?
4. Quais são e como estão distribuídos os principais financiadores de projetos na pós-graduação brasileira em Design?

Há dados disponíveis na plataforma acerca dos projetos entre os anos de 2004 e 2020, apresentados na subseção a seguir, seguidos de membros dos projetos e seus financiadores.

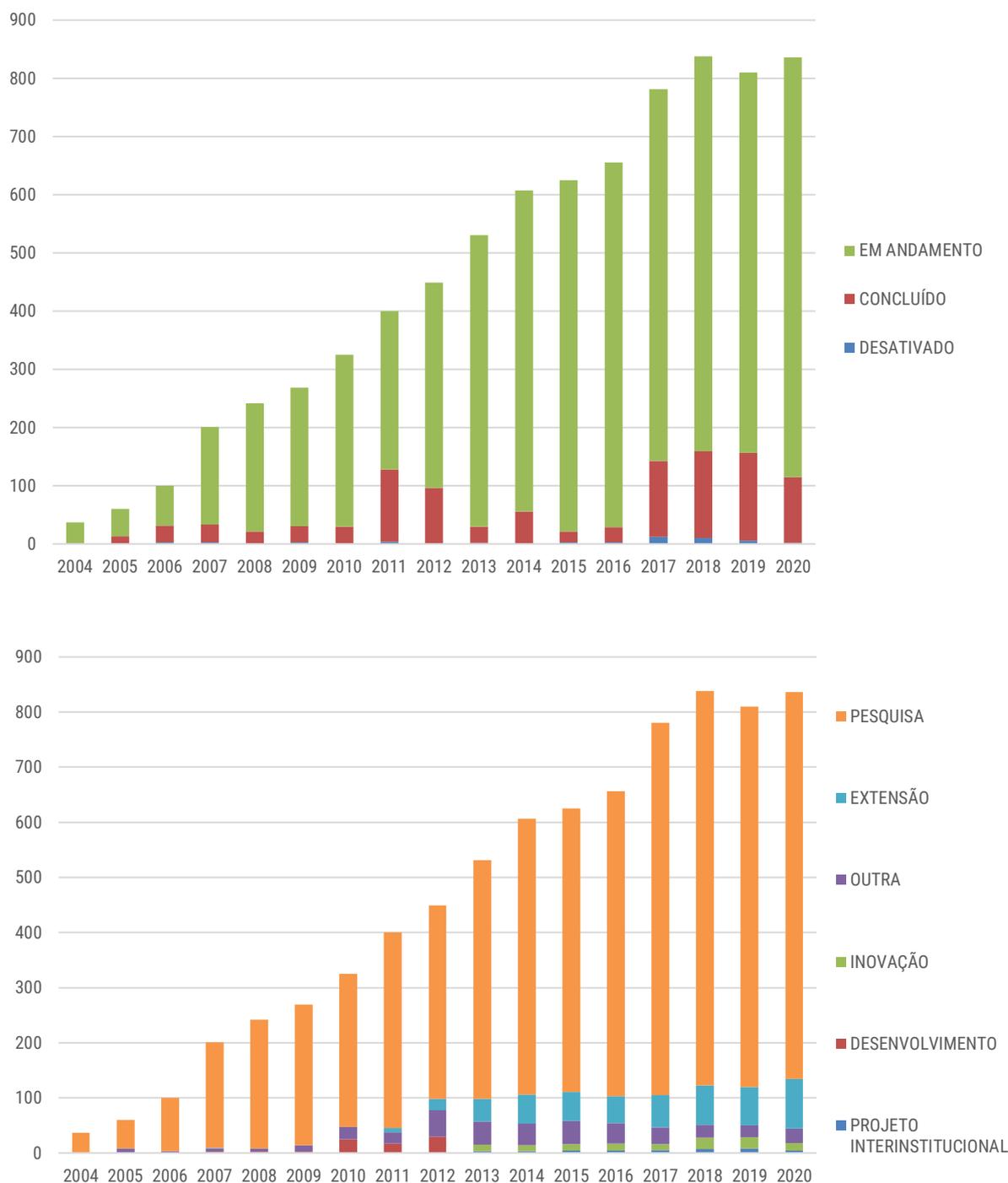
6.9.1 Projetos (2004-2020)

Cabe ressaltar, nessa subseção, que os dados referentes a projetos aparecem isolados na plataforma, que trata dessa dimensão separadamente. Além disso, também é possível ver esses projetos vinculados às publicações, relativos às teses, dissertações, e às produções intelectual e técnica – esses serão abordados nas suas respectivas seções deste trabalho.

O número de projetos no início do período disponível, em 2004, era de 37, tendo uma tendência de crescimento até chegar em 836 projetos em 2020, sendo 2.195 projetos únicos em todo o período.

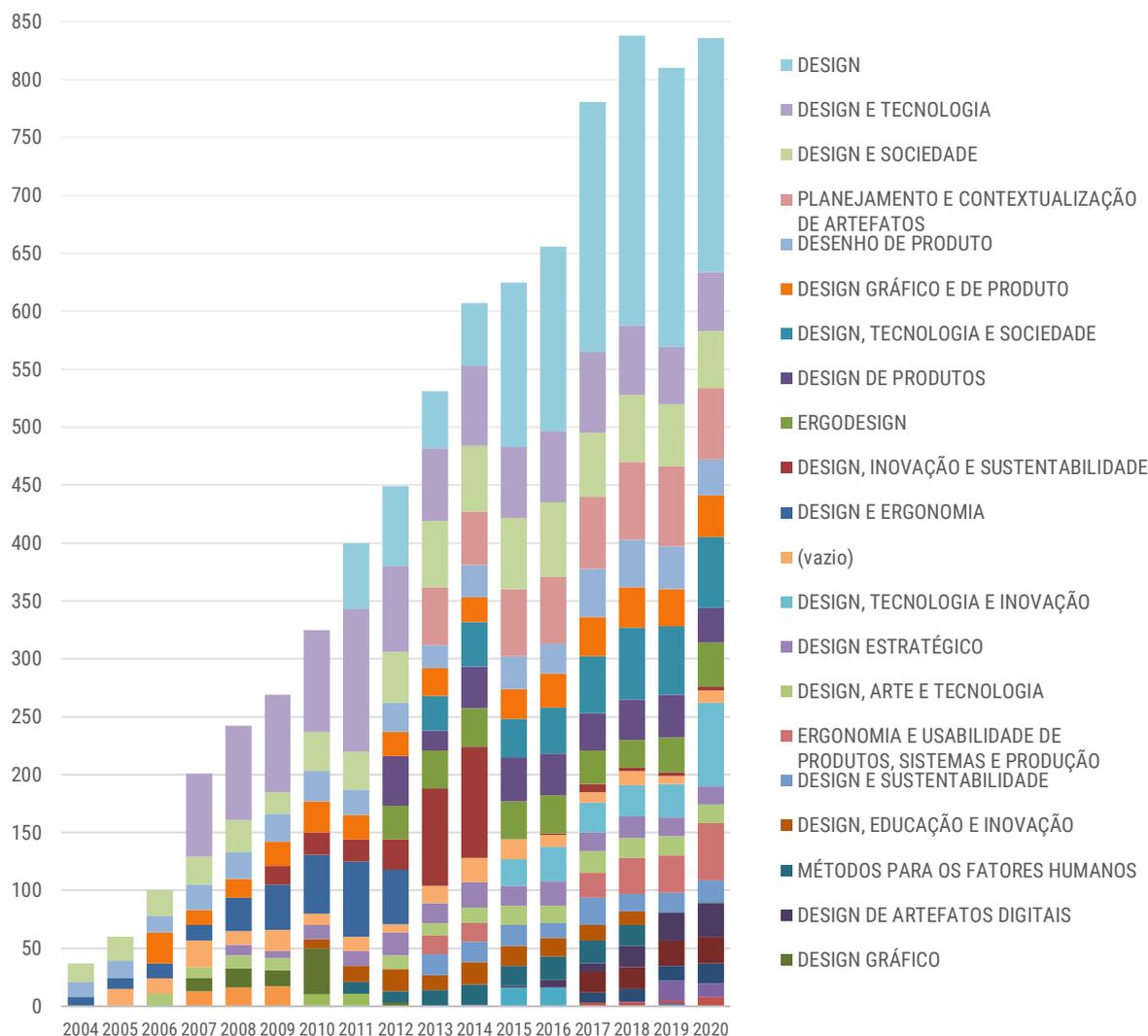
Cabe pontuar aqui que há um pequeno número de projetos que aparecem com nome duplicado nos registros, o que pode ocasionar nesse número não ser exato – aqui, foi mantida fidelidade aos registros, mesmo que duplicados.

As instituições com maior número de projetos no período são: UFRGS, UFPE, UEMG, PUC-RIO e UFSC. Além disso, a maioria dos projetos cadastrados (**Figura 114**) sempre se encontrou em andamento no período, tendo ciclos de aumento no número de projetos concluídos.

Figura 114 – Projetos (2004-2020): (a) por situação e (b) por natureza

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

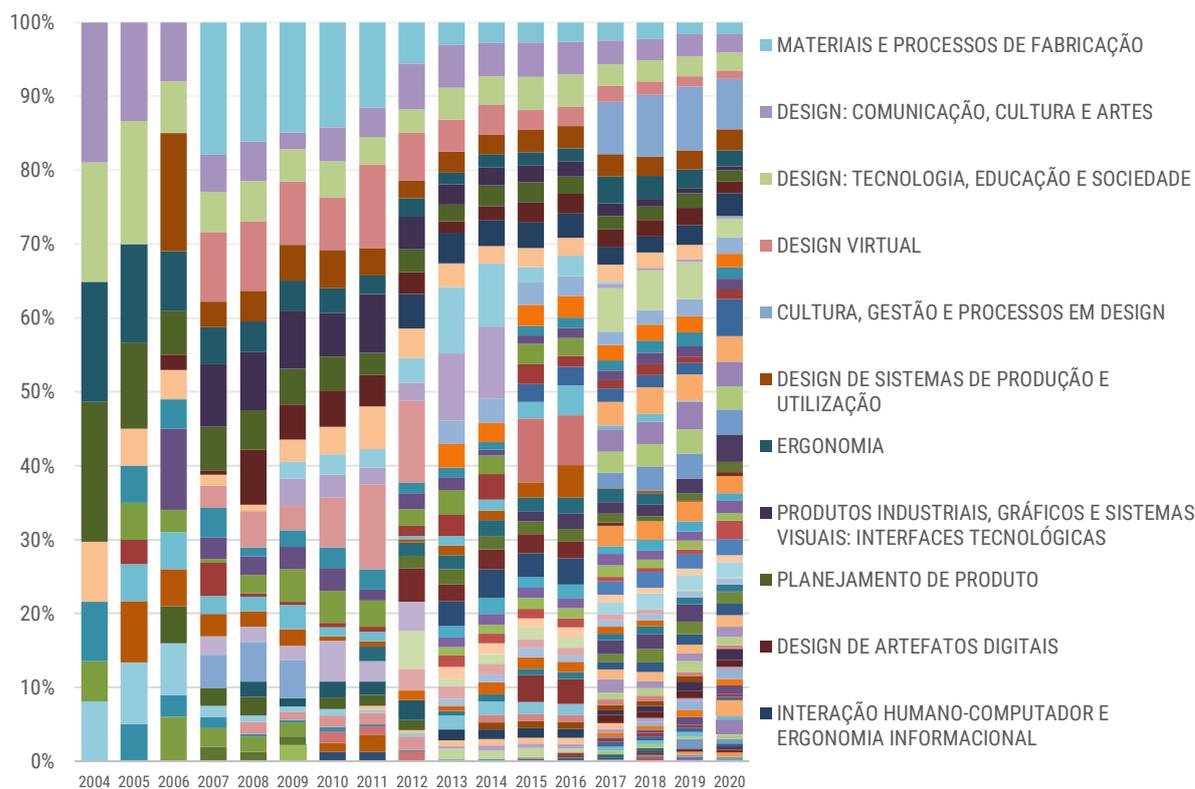
Quanto à natureza dos projetos, a maior parte dos cadastrados sempre foi de projetos de pesquisa, chegando a cerca de 85% do número em 2020. Em menor número, a partir de 2007, também aparecem no período projetos de extensão (chegando a 10% dos projetos em 2020), de inovação, de desenvolvimento e projetos interinstitucionais.

Figura 115 – Projetos por área de concentração (2004-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Em todos os projetos do período, foram encontradas 30 áreas de concentração únicas (**Figura 115**); as mais recorrentes foram “Design”, “Design e tecnologia”, “Design e sociedade”, “Planejamento e contextualização de artefatos”, “Desenho de produto”, “Design gráfico e de produto”, “Design, tecnologia e sociedade”, “Design de produtos”, “Ergodesign” e “Design, inovação e sustentabilidade”.

É possível observar o crescimento recente da área de concentração “Design”, cujo caráter genérico e possivelmente sobreposto ao próprio nome dos cursos pode levantar um questionamento sobre qual deve ser o papel da área de concentração. Além disso, é importante observar que algumas áreas de concentração podem ser específicas apenas de uma instituição.

Figura 116 – Projetos por linha de pesquisa (2004-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Já as linhas de pesquisa únicas nos projetos foram 96 em todo o período (**Figura 116**); as mais recorrentes foram “Materiais e processos de fabricação”, “Design: comunicação, cultura e artes”, “Design: tecnologia, educação e sociedade”, “Design virtual”, “Cultura, gestão e processos em design”, “Design de sistemas de produção e utilização”, “Ergonomia”, “Produtos industriais, gráficos e sistemas visuais: interfaces tecnológicas”, “Planejamento de produto” e “Design de artefatos digitais”.

Cabe ressaltar que a linha de pesquisa mais recorrente em todo o período é, na verdade, uma linha em decadência, pois teve seu auge em 2007. Assim, é possível destacar uma pulverização das linhas de pesquisa, com poucas se sobressaindo frente às demais.

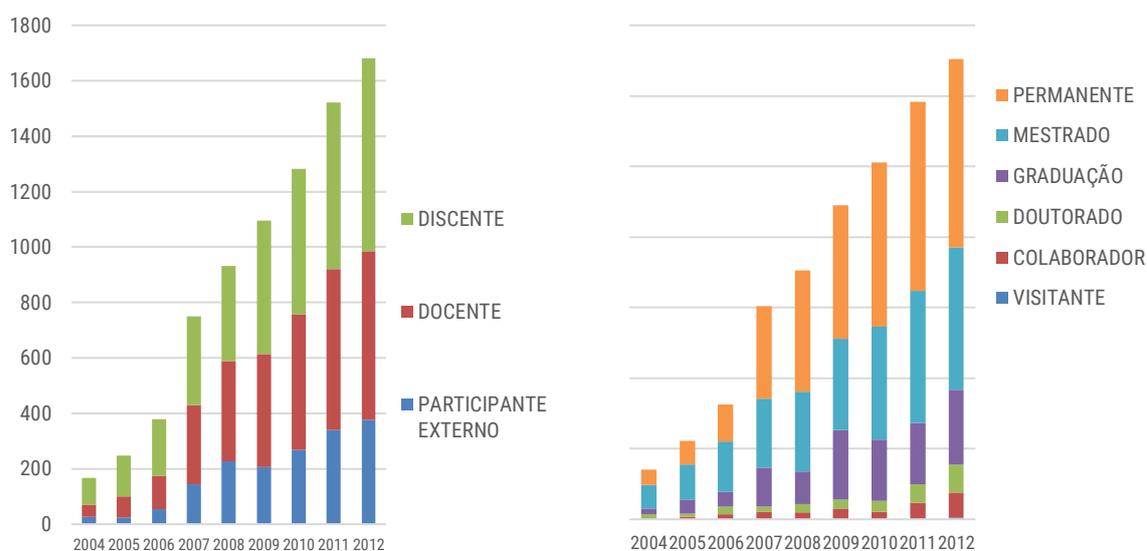
Projetos sem bolsa foram maioria ao longo de todo o período. Em 2004, não havia nenhum projeto com bolsa, enquanto em 2005 passou a se ter 22 projetos, cerca de 35% do número total, proporção que oscilou e a partir de 2013 diminuiu para cerca de 20%, sendo 152 do total de 684 projetos.

6.9.2 Membros de projetos (2004-2012)

Foi possível obter somente as informações acerca dos membros dos projetos de 2004 a 2012, por falta de variáveis nos dados disponibilizados. Nesse período, o número absoluto de membros saltou de 166 para 1.680. Considerando a proporção de membros por projeto, o número diminuiu de cerca de 4,5 membros por projeto em 2004 para cerca de 3,75 membros por projeto em 2012, sendo no total do período 8.053 membros.

Quanto às instituições com maior número de membros, destacam-se UFRGS, UNESP-BAURU, UFPE, PUC-RIO e UFSC. A maior parte dos membros, cerca de 95%, sempre teve nacionalidade brasileira no período.

Figura 117 – Membros de projetos (2004-2012): (a) por categoria e (b) por tipo



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

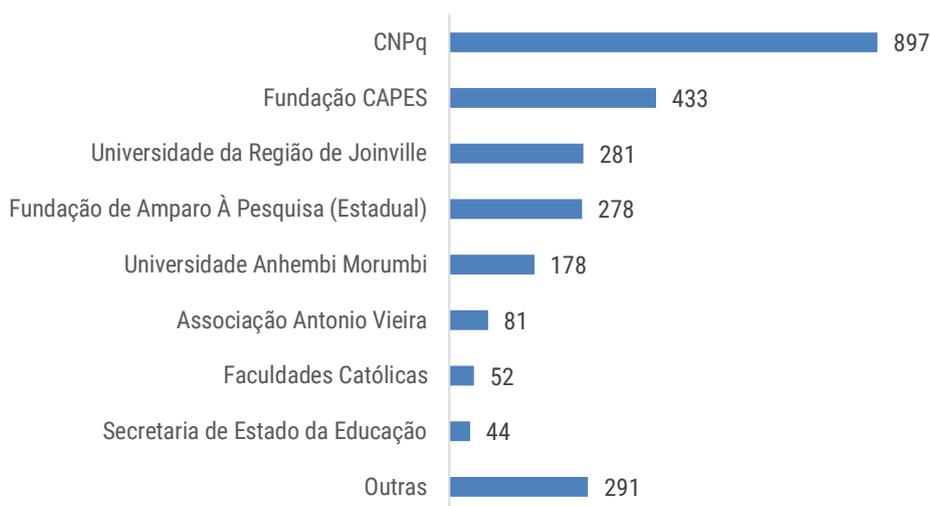
Quanto ao perfil dos membros (**Figura 117**), no período em análise a maioria dos participantes, pouco mais de 40%, é discente, seguida de pouco menos de 40% de docentes e de cerca de 20% de participantes externos. Como os participantes externos não têm nenhum registro do seu tipo – os campos estão em branco –, talvez isso possa indicar parcerias institucionais ou pós-doutorandos, por exemplo. Além disso, cerca de 30% dos membros foram “permanentes” (docentes), a proporção de mestrandos diminuiu de cerca de 30% em 2004 para 25% em 2012, seguido de alunos de graduação, com pouco mais de 10%, e doutorandos, com pouco mais de 5%. Em menor número,

professores colaboradores e visitantes. Em suma, desses números, se destaca a participação da graduação, indicando projetos que também contemplam a iniciação científica.

6.9.3 Financiadores de projetos (2013-2020)

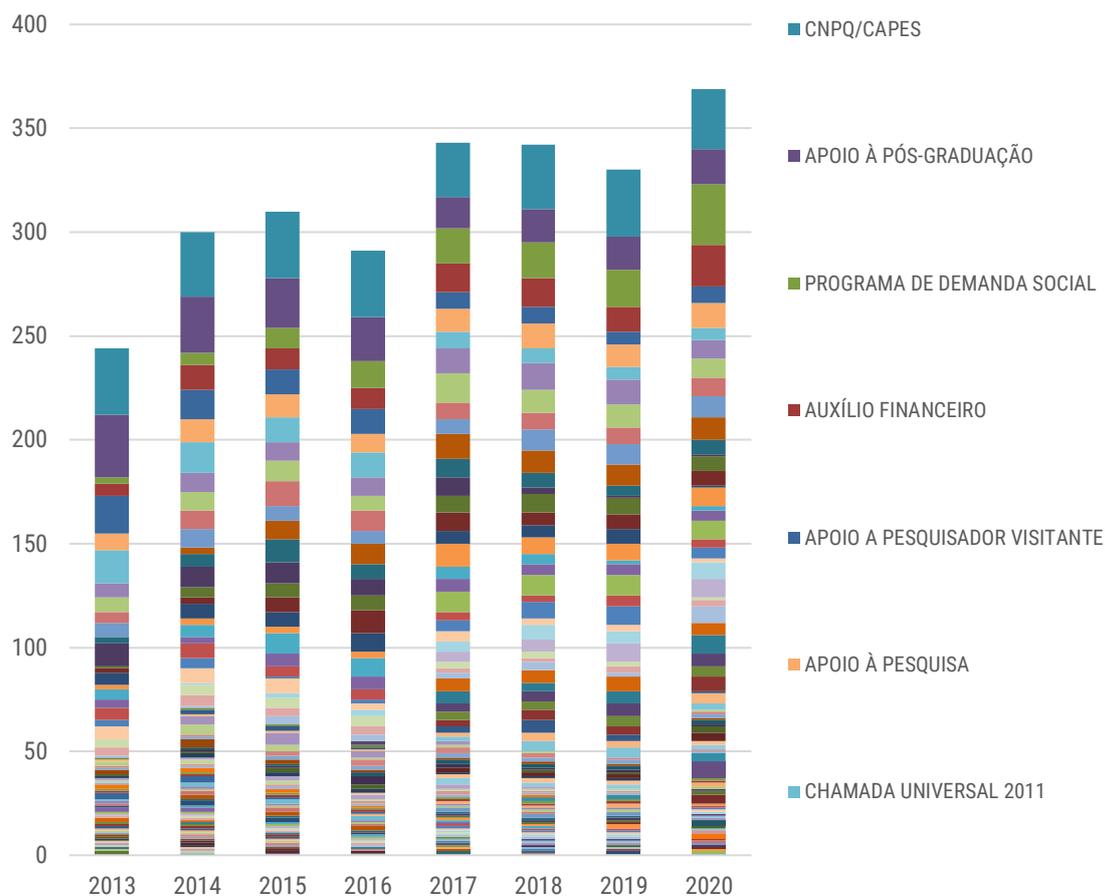
A quantidade de financiadores de projetos só foi possível de ser analisada entre 2013 e 2020, conforme os dados disponibilizados na plataforma. O número de financiadores aumentou de 244 em 2013 para 369 em 2020. As instituições com maior número de financiadores no período foram UNIVILLE, UAM, UFPE, UFPR e UFSC. A natureza dos auxílios foi, em sua maioria – cerca de 60% –, de bolsas, sendo os demais classificados como “Outro auxílio financeiro”.

Figura 118 – Financiadores de projetos (2004-2020)



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os maiores financiadores no período (**Figura 118**) foram o CNPq e a CAPES, seguidos da Universidade da Região de Joinville, a Universidade Anhembi Morumbi e a Associação Antonio Vieira. A seguir destes, aparecem algumas das Fundações de Amparo à Pesquisa de estados, como Maranhão, Minas Gerais e São Paulo. A maioria dos financiamentos do período se iniciou em 2006, 2013 e 2007, seguidos dos anos de 2003, 1994, 2008, 2017, 2009, 2012 e 2011.

Figura 119 – Programas de fomento financiadores de projetos (2004-2020)

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados.

Os principais programas de fomento (**Figura 119**) citados nos dados são CNPQ/CAPES, “Apoio à pós-graduação”, “Programa de demanda social”, “Auxílio financeiro” e “Apoio a pesquisador visitante”. Cabe considerar aqui que esse campo parece ser de preenchimento aberto, o que ocasiona em duplicações de dados por conta de diferentes formas de se grafar alguns nomes, bem como preenchimentos não padronizados. Além disso, a presença de financiadores estrangeiros é praticamente insignificante ao fim do período, com 4 de 365 financiadores em 2020.

6.10 Prova de conceito: visualização de dados da Pesquisa Brasileira em Design

Nessa seção, é apresentada uma prova de conceito para uma plataforma de visualização de dados da Pesquisa Brasileira em Design. Esse projeto tem como objetivo a definição de uma prova de conceito, isto é, um artefato produzido com vistas a se experimentar a viabilidade de um conceito. No caso desta tese, o que está em

questão é a viabilidade técnica de se implementar uma plataforma de visualização de dados da Pesquisa Brasileira em Design, considerando os dados disponíveis e os conhecimentos abordados e construídos aqui. Sendo assim, são usadas as etapas do design de interação como estrutura da seção, no entanto, não foi considerada aqui a etapa de avaliação, que engloba contato com o usuário, visto que o objetivo principal, enquanto prova de conceito, é avaliar a viabilidade técnica da proposta.

Dessa forma, a seção está estruturada assim: no item **6.10.1**, são abordados os dados tomados como base para o estabelecimento de requisitos. Em seguida, no item **6.10.2**, são apresentadas as alternativas propostas e como foram selecionadas. Por fim, no item **6.10.3**, abordamos a prototipação de ideias para a plataforma e o passo a passo da implementação da prova de conceito. A seguir, é apresentado o estabelecimento de requisitos.

6.10.1 Estabelecimento de requisitos

Para o estabelecimento de requisitos, conforme Rogers, Sharp e Preece (2013), podem ser aplicadas diversas estratégias de coleta de dados. Nesse sentido, os requisitos podem ser levantados, capturados, coletados e, inclusive, criados. No presente trabalho, considera-se que há uma familiaridade com o tema, dada a própria temática da pesquisa sendo conduzida nesta tese, bem como uma aproximação mais forte com o tema da Pesquisa em Design pelos dados coletados e analisados aqui.

Optou-se por considerar a análise conduzida nesta tese como base para um entendimento da Pesquisa Brasileira em Design, o qual é um ponto de partida para a escolha das demais técnicas de coleta de dados e para a listagem de requisitos. Tendo isso em vista, considerou-se uma exploração de produtos similares como primeira análise conduzida em vistas ao projeto. Além disso, foram traçados um perfil e uma jornada de usuário dos principais usuários a serem contemplados pela plataforma. Com isso, foram delineados objetivos e metas da plataforma, resultando em requisitos a serem analisados. A seguir, é apresentado um painel de dados que se configura menos como um *dashboard* ou painel, e mais como um portal de publicações e conjuntos de dados abertos sobre a área do Design em Portugal: o DesignOBS.

6.10.1.1 A visualização dos dados sobre o Design enquanto área de conhecimento estratégica nacional: o Observatório de Design em Portugal

Em um âmbito relacionado ao Design, análogo aos objetivos desta tese, destaca-se o projeto DesignOBS, “Para um Observatório de Design em Portugal: Modelos, Instrumentos, Representação e Estratégias” (Compete, 2020), que emerge como uma iniciativa com objetivo de coletar, sistematizar e mapear a informação e os dados existentes sobre a disciplina em Portugal, olhando para os diferentes vetores do ecossistema, como atores, usuários e designers, e adaptando modelos existentes replicados na Europa, já usados para apoiar o desenvolvimento de melhores políticas públicas para o design (Costa *et al.*, 2021c).

Félix (2009) indica que em 2000 já havia comentários a respeito da criação do Observatório de Design pelo Centro Português de Design, sugerindo que uma das prioridades deveria ser o estudo do design, incluindo o direcionamento ao seu futuro (Félix, 2009). No entanto, o Centro Português de Design, criado em 1985, foi fechado em 2013 (Marques, 2013).

Após isso, considerando a perda de representatividade das associações nacionais de design no país, havia poucas alternativas ou instrumentos de políticas públicas para representar e promover o Design e, conseqüentemente, para sistematicamente coletar dados sobre o ecossistema (Costa *et al.*, 2021a, 2021c).

Apesar de incentivos externos, o Design não havia sido uma parte explícita das estratégias políticas portuguesas nem uma área de investimento (Costa *et al.*, 2020). Os autores enfatizam a importância da indústria criativa – a qual inclui o Design – no país, tendo uma participação de 3,7% do PIB. No entanto, conforme Costa *et al.* (2020), as principais estratégias governamentais não contemplam ações para promover o Design como um fator de inovação. Costa *et al.* (2022) acrescentam que essa falta de interface entre o ecossistema nacional de design e o tecido socioeconômico e cultural de Portugal compromete a promoção, a visibilidade e a representação da disciplina no país, fazendo com que poucas empresas compreendam o valor do Design em seu nível estratégico.

Nesse cenário, a falta de informação sistematizada sobre o ecossistema português de Design se tornou um impedimento para o desenvolvimento de políticas públicas para o Design. Assim, o projeto DesignOBS foi criado com o objetivo de prover informações mais robustas e confiáveis para dar suporte à criação de estratégias e políticas públicas para sua promoção e evolução no país (Costa *et al.*, 2020).

Com base em modelos europeus existentes, como o modelo de ecossistema de design, o grupo do DesignOBS já coletou dados referentes à oferta, à demanda e às condições contextuais de Design – políticas públicas existentes, escolas de design, estudantes, graduados, empresas existentes de design (Costa *et al.*, 2022). Nesse ponto, Costa *et al.* (2022) fazem a ressalva de que as atividades desenvolvidas podem ficar abaixo do esperado se os donos e beneficiários dos dados não forem parte do processo de interpretação. Os autores acreditam que os designers deveriam poder ter um papel mais ativo na análise, interpretação e comunicação desses dados, principalmente por serem focados na disciplina em si, visto que somente a existência das bases de dados abertas com informações sobre o ecossistema não é o suficiente para inovar sistematicamente a disciplina.

A sistematização e a curadoria da base de dados produzida pelo DesignOBS estão atualmente disponíveis para acesso público no website do projeto (DesignOBS.PT, 2022). Costa *et al.* (2020) apontam que o trabalho permitiu realizar a análise contínua de dados e criou o espaço para a emergência de novos questionamentos, que foram sendo endereçados em novas pesquisas.

Nesse caso, em relação a esta tese, é importante destacar que o projeto DesignOBS não trabalhou em cima de uma base de dados abertos já existente, mas sim iniciou a própria construção dessa base de dados. Ainda na perspectiva de dados abertos, cabe ressaltar as seções “Recursos” e “Contatos” do website do grupo, na qual constam, respectivamente, os conjuntos de dados já construídos, para *download*, e um mapa dos atores investigados e participantes em Portugal.

Alguns dos estudos já publicados pelo grupo podem ser sumarizados: Costa *et al.* (2020) coletam dados das teses de doutorado em Design defendidas em Portugal, analisando suas temáticas e discutindo os resultados com uma das redes de atores que participam do projeto; Costa *et al.* (2021a) desenvolvem estratégias adaptadas para

atividades de observação a serem testadas com escolas de Design em Portugal; Costa *et al.* (2021b) analisam citações das teses de doutorado em Design defendidas em Portugal de 2005 a 2019; Costa *et al.* (2021c) mapeiam dados econômicos e financeiros de 1.200 empresas de design em Portugal e capacitam estudantes de design para a interpretação e representação dos dados; Costa *et al.* (2021d) relatam a metodologia de operacionalização do projeto DesignOBS, considerando sua abordagem distribuída em rede e as técnicas adotadas no processo de observação; por fim, Costa *et al.* (2022) refletem sobre o processo de letramento de dados em estudantes de Design para projetar visualizações de dados sobre empresas de design em Portugal.

Costa *et al.* (2021d) apontam que diferentes modelos de observação estão sendo desenvolvidos para mapear o panorama do Design e informar melhor políticas públicas. No entanto, a aplicação desses modelos em contextos com uma maturação mais lenta da cultura de Design e sem nenhuma infraestrutura institucional pode ser difícil (Costa *et al.*, 2021d). Dessa forma, conforme Costa *et al.* (2022), o projeto DesignOBS pode ser considerado como um sistema de inovação, baseado num *loop* iterativo entre sistemas de registros, sistemas de conhecimentos e sistemas de envolvimento.

Assim, a produção de dados sobre Design torna-se importante para criar novos conhecimentos sobre a disciplina e dar suporte ao desenvolvimento de melhores políticas públicas, tendo bases de dados como instrumentos para compreendê-la e inová-la sistematicamente. Essa abordagem traz avanços para a Pesquisa em Design a partir da reflexão sobre o valor de adotar abordagens de Design para criar novos materiais, disseminar informação sobre o ecossistema de Design e promover mais reflexões participativas sobre a disciplina (Costa *et al.*, 2022).

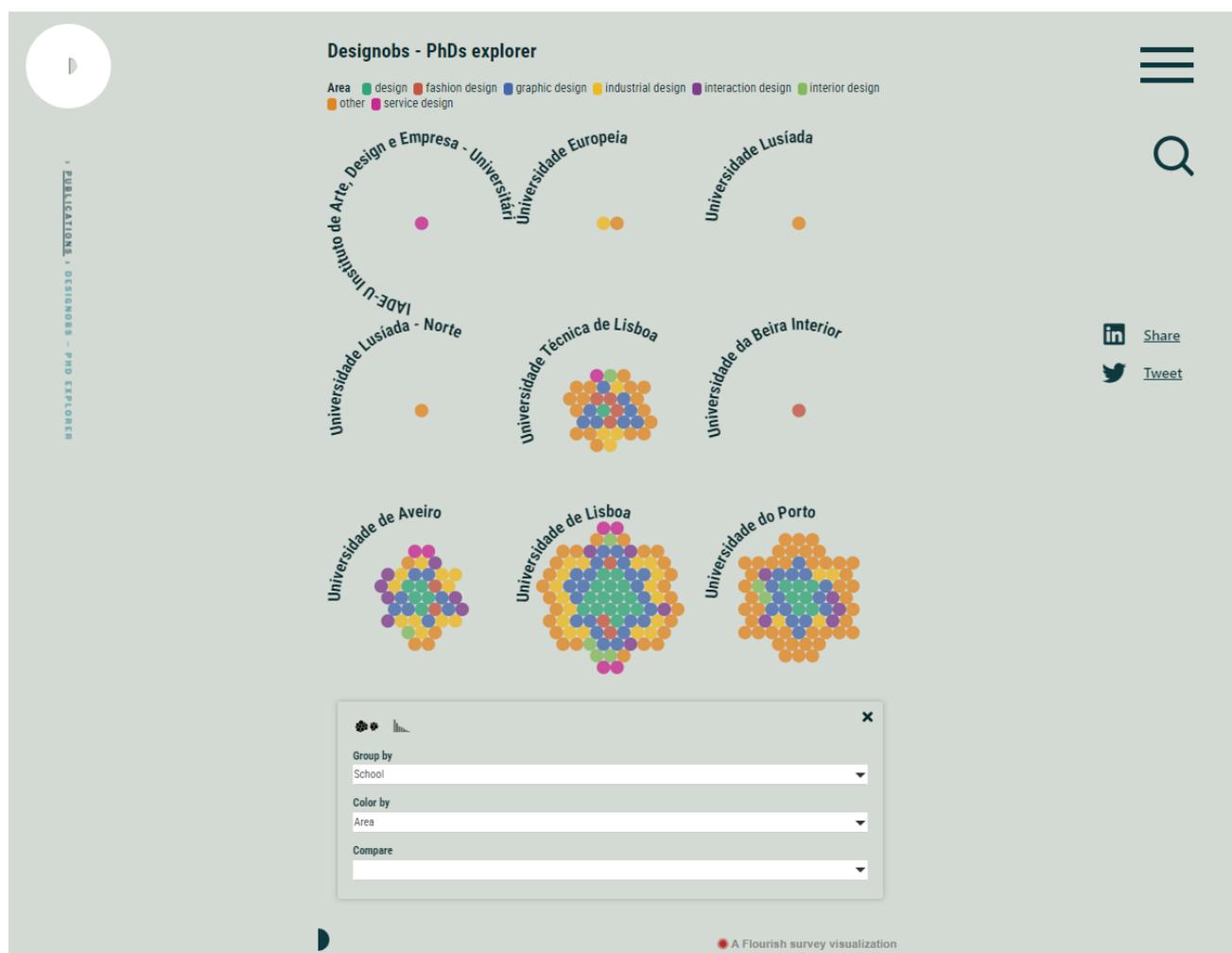
Nessa perspectiva, o grupo defende a capacitação dos designers enquanto intérpretes do ecossistema da sua própria disciplina, uma tarefa que ainda parece ser maioritariamente desempenhada por outras disciplinas das ciências sociais, da gestão ou outras mais analíticas (Costa *et al.*, 2021c). Com isso, os autores afirmam que o letramento de dados em cursos de Design pode incentivar os jovens designers a usar os dados como matéria-prima para melhorar seu processo e soluções e para comunicar entendimentos sobre a disciplina em si – no entanto existe o obstáculo de os designers

ainda entenderem que a interpretação de dados é algo exterior à sua disciplina (Costa *et al.*, 2021c).

Os autores apontam que usar métodos e ferramentas mais próximas das demandas da prática do design pode enriquecer o processo de pesquisa, estimulando novas formas de ver os dados, promover uma difusão de informação sobre a disciplina e fomentar debates participativos (Costa *et al.*, 2021c).

Além disso, o DesignOBS não se configura como um *dashboard*, mas apresenta uma ferramenta de exploração visual de PhDs de Portugal, construída a partir de informações coletadas em pesquisa (**Figura 120**). Na ferramenta, é possível visualizar os PhDs enquanto círculos, e agrupá-los, colorizá-los e compará-los, obtendo visualizações filtradas das informações.

Figura 120 – Captura de tela do PhD Explorer, ferramenta do DesignOBS



Fonte: DesignOBS (2021).

Assim sendo, a partir do projeto DesignOBS.pt, é possível observar o papel estratégico nacional de uma observação dos dados sobre Design de um país. Mesmo recente, o projeto tem acumulado pesquisas e publicado conjuntos de dados, contemplando tanto dados relacionados a doutorados em Portugal como também dados relacionados à prática do design, como informações de empresas. Esse caso traz uma intenção similar a desta tese e se apresenta já em andamento, representando um possível rumo para a visualização de Dados Abertos Governamentais acerca da Pesquisa Brasileira em Design. A seguir, são observados como referência outros portais de dados.

6.10.1.2 A visualização como meio de comunicação de massa: portais de dados abertos

Tendo em vista o contexto de crescente quantidade de informação, observa-se que também aumenta a quantidade de *dashboards* disponíveis na *Web*, os quais podem ser entendidos como interfaces que contemplam os tipos “visualização de informação” e “*Web*” (Rogers; Sharp; Preece, 2013).

Levando em conta o foco deste trabalho, são particularmente relevantes os *dashboards* de segmentos que se apresentam associados a portais de dados abertos, tendo como base Dados Abertos Governamentais, bem como a dados sobre produção científica. É nesse contexto que são abordados aqui, como referência, os exemplos a seguir.

Inicialmente, são apresentados aqui exemplos de *dashboards* com fontes de dados próximas às fontes pretendidas neste trabalho – Dados Abertos Governamentais.

O Ministério da Cidadania do Brasil apresenta o Painel de Monitoramento Social (Brasil, [2022]), no qual cidadãos podem visualizar dados referentes à Assistência Social do Brasil, como aqueles concernentes a programas sociais como o Cadastro Único (**Figura 121**), o Auxílio Emergencial e inclusive dados referentes ao cumprimento de leis de assistência social por estados e municípios brasileiros.

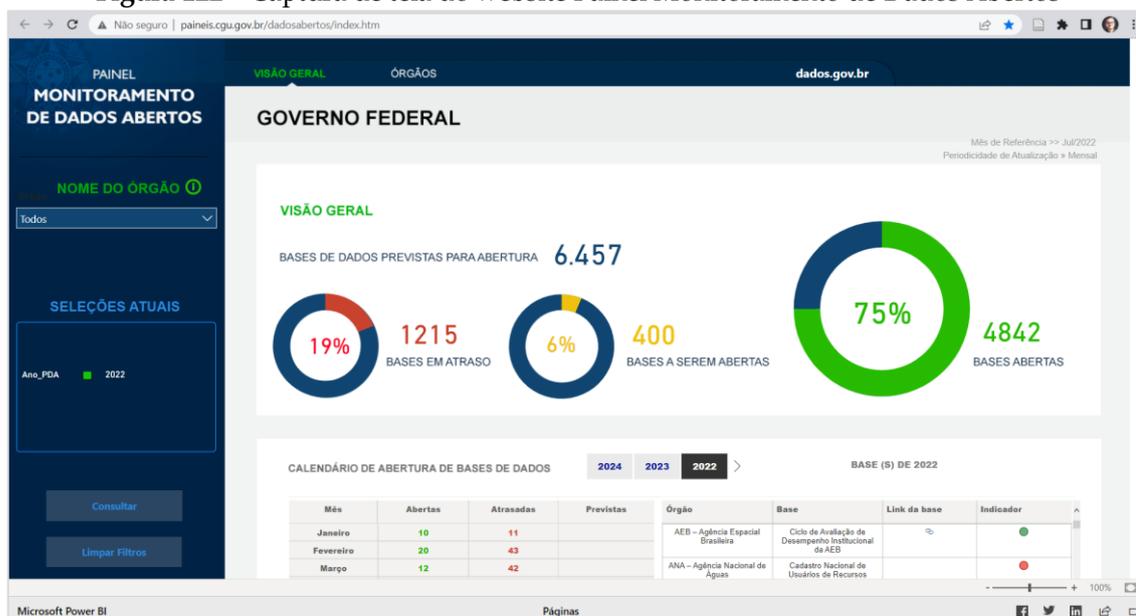
Figura 121 – Captura de tela do website Painel de Monitoramento Social, na visão geral do Cadastro Único



Fonte: Brasil ([2022]).

Por fim, também em contexto federal, a Controladoria-Geral da União mantém o Painel Monitoramento de Dados Abertos (Brasil, [2022]), por meio do qual cidadãos podem verificar o andamento e o cumprimento dos Planos de Dados Abertos dos órgãos federais brasileiros (**Figura 122**).

Figura 122 – Captura de tela do website Painel Monitoramento de Dados Abertos

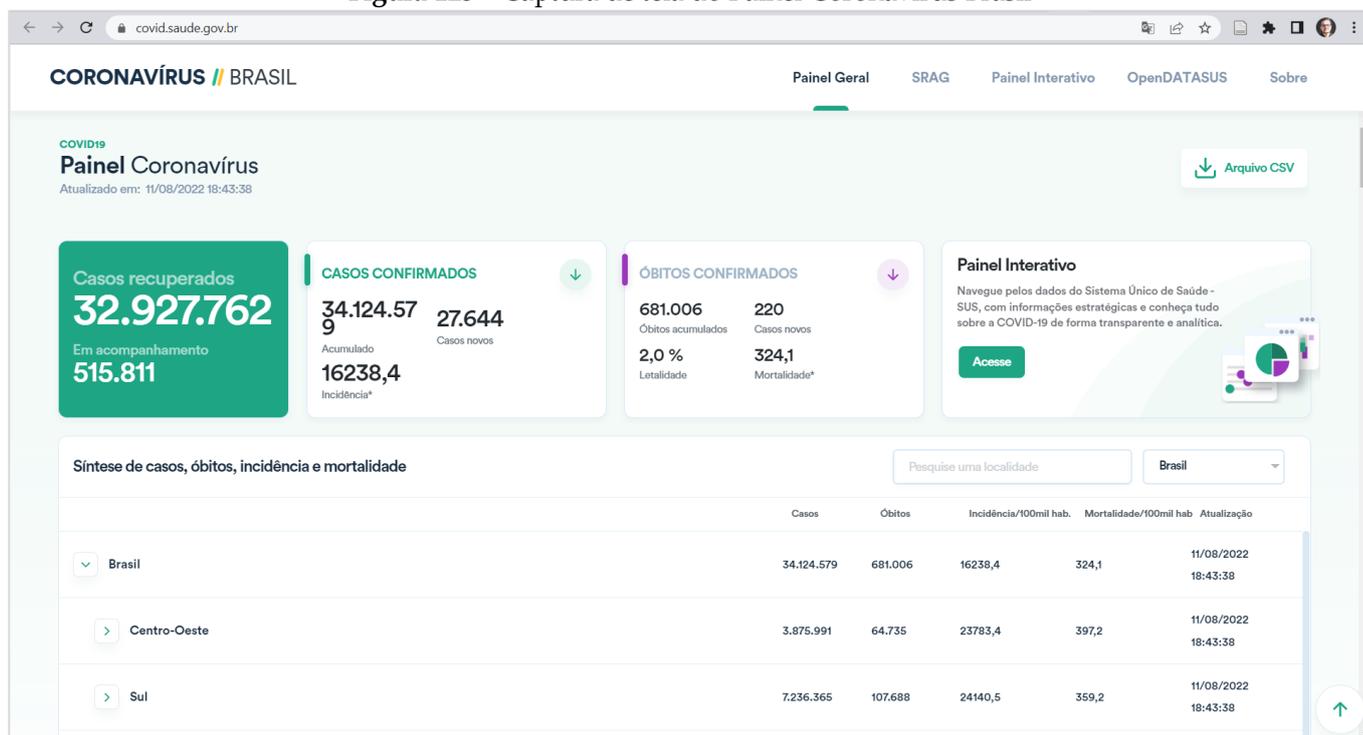


Fonte: Brasil ([2022]).

Outro exemplo relacionado a *dashboard* de dados abertos foi quando, em 2020, com o uso cotidiano dos *dashboards* relacionados à pandemia de covid-19, foi possível identificar um dos momentos de maior predominância da visualização de dados nos meios de comunicação.

Aqui, é apresentada como referência uma captura de tela do portal de coronavírus do Brasil (Brasil, [2022]) (Figura 123).

Figura 123 – Captura de tela do Painel Coronavírus Brasil

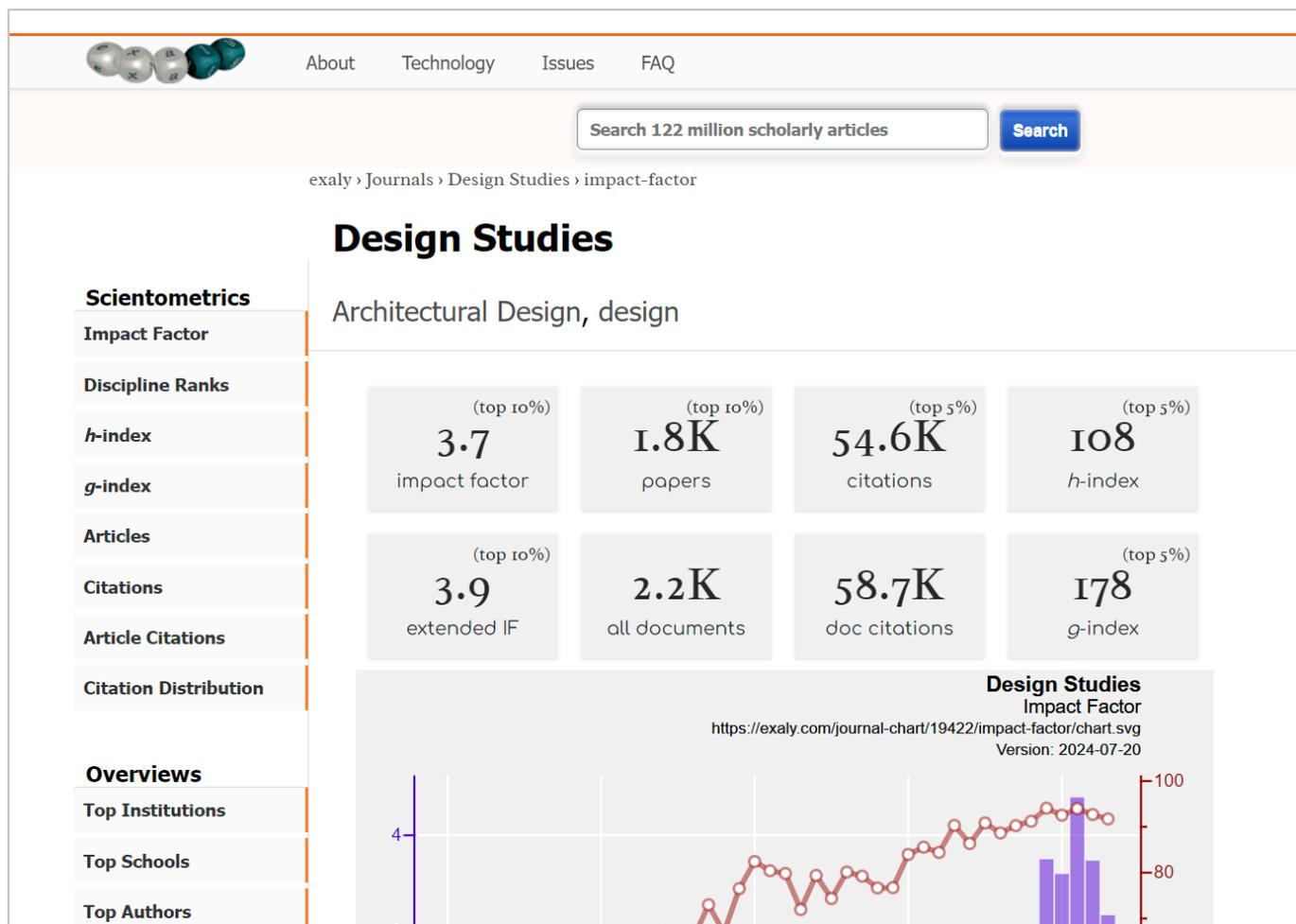


Fonte: Brasil ([2022]).

Além destes exemplos em outros segmentos, considera-se um exemplo mais relacionado ao domínio deste trabalho: um painel com dados cientométricos de um periódico, oferecido por uma plataforma sem fins lucrativos que condensa dados cientométricos de diversas fontes, como Google Scholar, Web of Science, Scopus, Crossref e Researchgate.

Esse painel de dados cientométricos da Exaly, apresentando dados do periódico Design Studies, como fator de impacto, número de artigos e de citações, bem como índices relacionados ao periódico e gráficos históricos em relação ao seu impacto, pode ser visualizado na Figura 124.

Figura 124 – Captura de tela do painel de dados cientométricos do periódico Design Studies da Exaly



Fonte: Exaly³¹.

A seguir, são abordados o perfil e a jornada de usuário desenhadas como base para a prova de conceito deste trabalho.

6.10.1.3 Perfil e jornada do usuário

Tendo em vista a necessidade de se definir um público-alvo para propor a plataforma, foi adotado como base os principais atores envolvidos na Pesquisa em Design na pós-graduação, a saber, os docentes e os discentes. Além disso, são públicos dos quais temos alguns dados disponíveis, justamente a partir dos Dados Abertos CAPES (abordados nas seções 6.4 e 6.5).

³¹ Disponível em: <https://exaly.com/journal/19422/design-studies/>. Acesso em: 20 jul. 2024.

Tem-se em conta que as visualizações contidas na plataforma podem ser de interesse de um público mais amplo, seja profissionais de Design interessados em evoluir sua prática ou mesmo pessoas interessadas em saber mais sobre os resultados da pós-graduação em Design para se preparar para a entrada em um programa de pós-graduação, por exemplo.

Mesmo assim, os docentes e discentes são um ponto de partida e, enquanto prova de conceito, são considerados de uma forma mais generalizada – novamente, mesmo que sejam evidentes as diferenças regionais desses perfis, bem como diversos recortes possíveis de gênero, raça e classe.

Assim, na **Figura 125**, é apresentado um esboço de perfil e jornada dos dois perfis de usuário na pós-graduação em Design.

Figura 125 – Esboço de perfil e jornada de pesquisa do usuário (a) discente e (b) docente

Jornada de pesquisa da pessoa *discente* da pós-graduação brasileira em Design

Motivações

Seguir carreira acadêmica, aprender coisas novas, evoluir conhecimento no seu tema, concluir sua jornada de pesquisa, realizar sua pesquisa com qualidade

Dificuldades

Falta de informação sobre seu referencial teórico e seu tema de pesquisa, falta de conhecimento sobre onde se publica dentro do seu tema

	Abertura para pós-graduação	Submissão	Participação no curso	Revisão de literatura	Coleta e análise de dados	Escrita do trabalho	Publicação do artigo	Finalização do trabalho
Ações	<ul style="list-style-type: none"> Buscar informação sobre pós-graduação Pesquisar universidades e programas de pós-graduação Pesquisar tema Buscar orientadores 	<ul style="list-style-type: none"> Escrever projeto de pesquisa Submeter projeto e documentos Realizar provas e participar de entrevista Receber retorno da seleção 	<ul style="list-style-type: none"> Cursar disciplinas Realizar atividades necessárias (proficiência, estágio docência) Participar de orientações 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar problema de pesquisa Conduzir pesquisas iniciais Revisar literatura existente 	<ul style="list-style-type: none"> Desenhar metodologia de pesquisa Coletar dados Limpar e organizar dados Analisar dados e interpretar achados 	<ul style="list-style-type: none"> Escrever capítulos do trabalho Desenhar metodologia para artigo Escrever rascunho de artigo 	<ul style="list-style-type: none"> Buscar periódico para publicação Revisão, edição e formatação Enviar artigo para publicação 	<ul style="list-style-type: none"> Revisão e edição Defender trabalho em banca de defesa Entregar trabalho final Atualizar currículo Lattes
Necessidades	<ul style="list-style-type: none"> Informações sobre cursos de pós-graduação, programas e instituições Informações sobre temas de interesse Conhecer possíveis orientadores 	<ul style="list-style-type: none"> Histórico do seu tema para definir problema de pesquisa Conhecer temas relacionados ao seu problema ou tema de pesquisa Orientação e apoio no seu projeto Acesso a obras de referência para provas 	<ul style="list-style-type: none"> Informações sobre temas abordados nas disciplinas e conexão com seu próprio trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> Histórico do seu tema para definir problema de pesquisa Conhecer temas relacionados ao seu problema ou tema de pesquisa Selecionar publicações no seu tema 	<ul style="list-style-type: none"> Histórico do seu tema para comparação com os achados 	<ul style="list-style-type: none"> Referências de publicações para desenhar sua metodologia Orientação na escrita do trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> Informações sobre periódicos qualificados para publicação Indicações de periódicos em que seus pares já publicaram Orientação na escrita do trabalho Apoio com revisão e formatação Recursos financeiros caso o periódico cobre por submissão 	<ul style="list-style-type: none"> Buscar professores para banca Orientação na escrita do trabalho Apoio com revisão e formatação
Oportunidades nos Dados Abertos CAPES	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar programas, cursos, docentes, discentes e instituições Apresentar linhas de pesquisa, área de concentração, projetos, palavras-chave e tópicos de publicações Apresentar docentes dos cursos Apresentar autores de publicações 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações Apresentar autores de publicações 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações Apresentar autores de publicações Apresentar periódicos 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações Apresentar autores de publicações Apresentar periódicos 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações Apresentar autores de publicações Apresentar docentes dos cursos

Jornada de pesquisa da pessoa *docente* da pós-graduação brasileira em Design

Motivações

Atender a parâmetros de avaliação da instituição, do programa e da CAPES, buscar progressão de carreira e evoluir o curso em que está inserido

Dificuldades

Em busca de espaço institucional, financiamento e expansão de seu grupo e de suas pesquisas atuais

	Revisão de literatura	Coleta e análise de dados	Escrita do trabalho	Publicação do artigo	Finalização do trabalho
Ações	Identificar tema de pesquisa Conduzir pesquisas iniciais Revisar literatura existente	Desenhar metodologia de pesquisa Coletar dados Limpar e organizar dados Analisar dados e interpretar achados	Desenhar metodologia para artigo Escrever rascunho de artigo	Buscar periódico para publicação Revisão, edição e formatação Enviar artigo para publicação	Revisão e edição Avaliar trabalhos em bancas de defesa Atualizar currículo Lattes
Necessidades	Histórico do seu tema para definir problema de pesquisa Manter-se atualizado nos temas relacionados ao seu problema ou tema de pesquisa Selecionar publicações no seu tema	Histórico do seu tema para comparação com os achados	Referências de publicações para desenhar sua metodologia Colaboração com orientandos na escrita do trabalho	Informações sobre periódicos qualificados para publicação Indicações de periódicos em que seus pares já publicaram Colaboração com orientandos na escrita do trabalho Apoio com revisão e formatação Recursos financeiros caso o periódico cobre por submissão	Buscar professores para bancas de orientandos Apoiar orientandos na escrita do trabalho Apoio com revisão e formatação
Oportunidades nos Dados Abertos CAPES	Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações Apresentar autores de publicações Apresentar periódicos	Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações	Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações	Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações Apresentar autores de publicações Apresentar periódicos	Apresentar histórico de palavras-chave e tópicos de publicações Apresentar autores de publicações Apresentar docentes dos cursos

Fonte: elaborado pelo autor.

A pessoa discente é motivada por seguir uma carreira acadêmica na docência, por aprender coisas novas, por evoluir o conhecimento no seu tema de pesquisa, por concluir sua jornada na pós-graduação em mestrado ou doutorado, por realizar de forma adequada sua pesquisa, conhecendo todo o referencial teórico.

Algumas de suas dificuldades nesse processo, mais relacionadas ao objeto do presente trabalho, têm a ver com a falta de informação sobre seu referencial teórico, falta de conhecimento de qual é o todo dentro de seu tema de pesquisa, tendo uma barreira para identificar uma lacuna enquanto problema de pesquisa, falta de conhecimento sobre quais são os periódicos e eventos nos quais se publica dentro do seu tema.

Assim, considerando toda a sua jornada na pós-graduação, o início para a pessoa discente se dá com uma abertura ou interesse inicial pela pós-graduação, etapa em que se buscam informações sobre como funciona a pós-graduação, sobre quais

universidades apresentam quais programas e sobre quais temas seriam mais adequados para um projeto de pesquisa, como poderiam ser pesquisados e com qual orientador. A partir de então, há uma etapa de se submeter para uma ou mais seleções de pós-graduação, participando de um processo seletivo que pode envolver provas, entrevistas e defesa de projeto de pesquisa. Então, considerando uma aprovação, passa-se a ter uma participação em um curso, que envolve cursar disciplinas, participar de orientações e realizar atividades necessárias para a formação, como proficiência em língua estrangeira, estágio em docência, dentre outras atividades.

Em seguida, a pessoa discente entra nas etapas da pesquisa propriamente dita, iniciando por uma revisão de literatura, buscando identificar um tema de pesquisa, conduzir pesquisas iniciais e possivelmente realizar uma revisão sistemática de literatura.

No passo seguinte, desenha uma metodologia de pesquisa e coleta dados, atuando na organização, limpeza, análise e interpretação desses dados para sua pesquisa. Então, a etapa posterior é dedicada à escrita de capítulos do trabalho, bem como à adaptação de parte dessa escrita para um formato de publicação, geralmente artigo em periódico, muitas vezes considerado como requisito para a conclusão do curso.

Nesse sentido, há uma etapa de publicação deste trabalho em um ou mais artigos, potencialmente englobando também outras formas de publicação como trabalhos em anais de eventos ou capítulos de livros. Nessa etapa, é necessário buscar uma fonte para a publicação, como um periódico, além da escrita, revisão, edição e formatação, e do envio para publicação.

Por fim, na etapa final dessa jornada, há a revisão, edição e entrega do trabalho final, seja dissertação ou tese, a qual será defendida em uma banca. Por fim, a pessoa discente atualiza seu currículo Lattes com sua aprovação e conclusão do curso e com as suas publicações; tal atualização deve servir de base para alimentar a coleta anual de dados da CAPES.

Assim, acredita-se que a plataforma a ser projetada aqui pode contribuir, na jornada discente, principalmente: com as tarefas iniciais relacionadas à pesquisa sobre a própria pós-graduação, programas, universidades e orientadores disponíveis, bem

como suas publicações; com as tarefas de revisão de literatura, apontando temas já pesquisados e histórico da literatura existente; com o momento de publicação de artigo, possibilitando busca por periódicos e pela qualificação de periódicos.

Já o perfil da pessoa docente tem sua motivação direcionada a atender aos parâmetros de avaliação da instituição, do programa e da CAPES, possibilitando sua progressão de carreira e a evolução do curso em que está inserido. Além disso, busca espaço institucional, com interesse em financiamento e expansão do seu grupo de pesquisa e de suas pesquisas atuais. Busca estudantes para orientar que possam contribuir com seu grupo de pesquisa e que tenham interesse nos mesmos temas.

Nessa perspectiva, a jornada de pesquisa da pessoa docente é similar à da discente em termos de etapas, diferindo no papel, mais voltado para orientar e liderar discentes conforme o projeto. Mesmo assim, a partir do momento da realização de pesquisa, iniciando pela revisão de literatura até a finalização do trabalho, as macroetapas são as mesmas. Nesse sentido, se considera que a contribuição possível da plataforma pode se adequar também às etapas de revisão de literatura e de publicação de artigo, contribuindo com docentes, grupos de pesquisa e discentes.

Assim, acredita-se que uma plataforma de visualização de dados pode contribuir, principalmente, com as necessidades de: pesquisar sobre um tema, considerando a busca por autores ou programas que publicam artigos nesse tema, além de um histórico de publicações desse tema; bem como decidir onde publicar sobre um tema, podendo buscar artigos e periódicos relacionados e entender melhor sua qualificação no sistema Qualis.

Cabe ressaltar que essa não é uma jornada exaustiva construída a partir de dados sólidos de pesquisa, o que demandaria outra pesquisa mais aprofundada com esse objetivo. Assim, é uma proposição inicial de jornada, construída com base na experiência individual, para embasar os principais pontos de oportunidade para enquadrar o escopo e priorizar as informações que podem constar no *dashboard*.

Além disso, reitera-se o enquadramento deste trabalho, que foca nas jornadas como jornadas de pesquisa, não englobando efetivamente todas as atividades discentes e docentes.

6.10.1.4 Lista de requisitos

Tendo em vista que um requisito é uma declaração sobre um produto pretendido que especifica o que ele deveria fazer ou como deveria funcionar (Rogers; Sharp; Preece, 2013), aqui são apresentadas as conclusões acerca dos requisitos para uma plataforma de visualização de dados da Pesquisa Brasileira em Design. Conforme o processo de design de interação descrito por Rogers, Sharp e Preece (2013), toma-se como premissa que os requisitos podem mudar ao longo das etapas seguintes, inclusive sendo um objetivo da prova de conceito o de delimitar requisitos a partir de uma proposição inicial.

Inicialmente, para estabelecer requisitos, é necessário fazer um fechamento das subseções anteriores e traçar premissas, distinguindo o que pode ser um requisito de uma eventual plataforma finalizada e o que será selecionado como requisito para a prova de conceito trabalhada aqui.

Buscou-se ter em vista, para *dashboards*, o que foi preconizado por Few (2006) e o conceito de narrativa de dados (Braga; Silva, 2021), conceitos abordados no capítulo 4.3.2. Assim, é importante considerar que não basta somente a visualização de dados por si, com gráficos, mas também uma contextualização, que pode ocorrer por meio de texto e de exemplos referenciados, por exemplo, através de links.

Analisando os *dashboards* similares abordados nas subseções 1 e 2, é possível traçar parâmetros que servem como requisitos de aparência, comportamento e usabilidade. É possível apontar, que, pelo volume de dados e caráter dos dados, o foco não deve ser tanto num mapa – pelo menos em um primeiro momento –, visto que se imagina uma solução mais voltada a temáticas e histórico de pesquisa, portanto privilegiando, como filtros, categorias e ano em vez de geolocalização (**Figura 121, Figura 122, Figura 124**).

Além disso, o uso de ícones, elementos gráficos e cores (**Figura 120, Figura 121**) pode ajudar a tornar a apresentação mais visual e diferenciar categorias importantes, que poderiam distinguir tipos de publicação, docentes e discentes, programas e cursos – dimensões abordadas nos dados.

Também é possível aproveitar o uso de tabelas como estratégia de detalhamento de informações (**Figura 122**, **Figura 123**). De todos os modelos analisados, é possível destacar: o uso do par título-número, com potencial para subsidiar, junto de títulos e descrições, uma estratégia de narrativa de dados; a interatividade, estimulada por abas, filtros, seletores e campos de busca; possibilidade de se obter mais informações por meio de *download* ou acesso direto a outras bases de dados.

Já o DesignOBS tem um foco similar, com ações para abertura de bases de dados e disseminação de informações sobre a ciência no Design e a atividade de Design no Brasil. No caso desta tese, o foco é mais delimitado na atividade científica. Além disso, no DesignOBS, se coleta, sistematiza e mapeia os dados de forma manual, sistemática, e num sentido de criar as próprias bases de dados, enquanto aqui as bases já existem e estão disponíveis como Dados Abertos Governamentais, sendo que o trabalho tem um propósito de analisá-las e buscar novos formatos para sua investigação, divulgação e disseminação.

Ambas as abordagens têm em comum o objetivo de prover informações mais robustas e confiáveis para dar suporte a estratégias e políticas públicas em Design. Dessa forma, enquanto o DesignOBS se baseia em um grupo de trabalho, esse trabalho surge como uma iniciativa individual, portanto mais limitada, com possibilidade de expansão. Nesse sentido, o DesignOBS traz como referência a disponibilização de bases de dados, a publicação de pesquisas no tema e uma ênfase em explorações de visualização de dados no campo do Design, tanto para disseminar resultados quanto para pensar sobre o próprio campo em caráter nacional.

Considerando os discentes e docentes como principais usuários, imagina-se um uso em ambiente de escritório – seja pessoal, em laboratórios de grupos de pesquisa ou bibliotecas e instalações de universidades – por meio de computadores pessoais ou *smartphones*, exigindo, portanto, uma responsividade do *dashboard*, que deve se adaptar a diferentes formatos de tela sem perda de dados.

No **Quadro 14**, são sumarizados os requisitos estabelecidos.

Quadro 14 – Requisitos para a prova de conceito

Direcionadores	Produto com propósito de apoiar docentes e discentes da pós-graduação brasileira em Design nas suas jornadas de pesquisa, principalmente nas etapas de interesse inicial na pós-graduação, revisão de literatura e publicação
Restrições	<ul style="list-style-type: none"> - Devem ser usados apenas dados pertencentes à plataforma Dados Abertos CAPES. - Deve ser uma plataforma Web, devendo funcionar no navegador Chrome em caráter de prova de conceito e poder se expandir num projeto completo.
Requisitos funcionais	<ul style="list-style-type: none"> - Deve usar bibliotecas acopladas em Python que simplifiquem a carga de programação e manutenção para estruturação de componentes de gráficos visuais e de elementos interativos. - Deve funcionar como aplicação Python em caráter de prova de conceito, com necessidade de publicação web no caso de um projeto completo. - As dimensões de dados a serem analisadas devem estar numa dimensão reduzida na prova de conceito, podendo se expandir num projeto completo da plataforma. - A documentação sobre os metadados e estrutura dos conjuntos de dados está disponível nos Dados Abertos CAPES. Assim como os dados apresentados, não deve ter atualização em tempo real, podendo comportar novas atualizações conforme forem publicados mais dados na plataforma.
Requisitos não funcionais	<ul style="list-style-type: none"> - Ter interface simples e contemporânea, com gráficos de fácil entendimento, estimulando a interação. - Apresentar interatividade, enfatizando filtros, seletores e buscas, possibilitando a exploração individual pelo usuário conforme seus interesses - Apresentar, sempre que possível, informações descritivas adicionais para compreensão dos dados

Fonte: elaborado pelo autor.

Tendo em vista os requisitos, é apresentada a seguir a etapa de design de alternativas.

6.10.2 *Design de alternativas*

A fim de delimitar um escopo para a plataforma que fosse relevante para o público-alvo e que fosse viável para primeira implementação enquanto prova de conceito, buscou-se especificar uma dimensão dos dados. Dentre as dimensões, os artigos publicados em periódicos tendem a ser mais visados na jornada de pesquisa de discentes e docentes, tendo em vista que essa publicação tem caráter de pré-requisito para obtenção do título em programas de pós-graduação. Além disso, as informações de caráter histórico sobre periódicos não estão disponibilizadas em outra ferramenta oficial³², ficando espalhadas em bases de dados. Por fim, essa dimensão possibilita visualização de dados em técnicas aplicadas no trabalho, como extração de palavras-

³² Como acontece com teses e dissertações, por exemplo, para as quais há o Banco de Teses e Dissertações da CAPES. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>. Acesso em: 15 dez. 2023.

chave, modelagem de tópicos e análise de redes de coautoria. Assim, acredita-se que tem potencial de entregar uma informação útil, que não está claramente evidente em outra fonte, e de uma forma simplificada.

Para a programação, foi adotada a linguagem Python, pelo seu potencial de integração e acoplamento com bibliotecas dotadas de diversos recursos para visualização de dados e renderização e páginas web, sendo amplamente usada para essa finalidade. Como principais bibliotecas, foram usadas: Pandas, biblioteca para manipulação e análise de dados; e Plotly Dash, para construção de aplicativos de dados em Python. Cabe ressaltar que, tendo em vista as ferramentas já existentes da CAPES, optou-se por não considerar, nesse momento de prova de conceito, a possibilidade de integrar essas visualizações de dados às suas ferramentas. Tal possibilidade pode ser considerada após atingir os resultados da prova de conceito, que deveria ser um produto independente, não conectado às demais ferramentas da CAPES, a não ser pelo uso dos dados abertos disponibilizados pela instituição.

A partir da análise prévia dos dados, percebeu-se que, para analisar os dados sobre Design, eram pertinentes os dados apenas referentes a um número determinado de programas de pós-graduação pertencentes à subárea “Desenho Industrial”, os quais foram listados como premissa para seleção dos dados: "Desenho Industrial", "Design", "Design de Artefatos Digitais", "Design de Vestuário e Moda", "Design, Tecnologia e Inovação", "Design e Expressão Gráfica" e "Ergonomia".

Além disso, uma das questões mais complexas de se lidar era a quantidade de conjuntos de dados necessária para poucas análises. Para analisar os artigos publicados em periódicos (2004-2020), eram necessários quatro conjuntos de dados, sendo 2004-2012, 2013-2016, e 2017-2020 em duas partes. Já para os autores de artigos publicados em periódicos (2013-2020), eram necessários cinco conjuntos: 2013-2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.

Ademais, no caso dos artigos, havia mudanças de nomes de colunas entre os conjuntos, além de informações que estavam presentes em alguns conjuntos e ausentes em outros. Para isso, foi feito um mapeamento de colunas, já propondo nomes mais amigáveis para apresentação ao usuário final, o qual pode ser visto no **Quadro 15**.

Quadro 15 – Mapeamento de colunas a serem analisadas entre os conjuntos de dados sobre artigos

2004-2012	2013-2016	2017-2020 (partes 1 e 2)	Nome final da coluna
AN_BASE	AN_BASE	AN_BASE	Ano
NM_AUTOR	-	-	Autor 1
NM_PRODUCAO	NM_PRODUCAO	NM_PRODUCAO	Título
NM_PADRAO_TITULO	DS_TITULO_PADRONIZADO	DS_TITULO_PADRONIZADO	Periódico
CD_PADRAO_ISSN	CD_IDENTIFICADOR_VEICULO	CD_IDENTIFICADOR_VEICULO	ISSN
NM_CLASSIFICACAO_QUALIS	SG_ESTRATO	-	Qualis
SG_ENTIDADE_ENSINO	SG_ENTIDADE_ENSINO	SG_ENTIDADE_ENSINO	IES
NM_PROGRAMA_IES	NM_PROGRAMA_IES	NM_PROGRAMA_IES	Programa
NM_AREA_CONCENTRACAO	NM_AREA_CONCENTRACAO	NM_AREA_CONCENTRACAO	Área de concentração
NM_LINHA_PESQUISA	NM_LINHA_PESQUISA	NM_LINHA_PESQUISA	Linha de pesquisa
NM_PROJETO	NM_PROJETO	NM_PROJETO	Projeto'
TP_SEXO_AUTOR	-	-	Sexo autor 1
NM_PAIS_ORIGEM	-	-	País autor 1
NM_TIPO_AUTOR	-	-	Tipo autor 1
NM_TP_CATEGORIA_DOCENTE	-	-	Categoria docente autor 1
NM_NIVEL_DISCENTE	-	-	Nível discente autor 1

Fonte: elaborado pelo autor.

Além disso, tendo em vista a grande quantidade de conjuntos de dados a serem explorados, bem como seu tamanho volumoso – todos os conjuntos citados ocupavam cerca de 2,9GB em disco –, considerou-se inicialmente a possibilidade de consumi-los por meio da API dos Dados Abertos CAPES. Após experimentos, notou-se que a API era instável e também trazia lentidão para os carregamentos. Como alternativa, optou-se por baixar os dados e rodá-los num leitor separado, com a função de ler todos os arquivos, mapear as colunas e selecionar apenas os dados das colunas desejadas, formando um CSV de uma tabela a ser usada em todas as análises posteriores, armazenado junto dos demais arquivos da aplicação. Tal operação foi feita da mesma forma para os dados referentes a artigos e a autores de artigos.

Essa solução pareceu adequada a esse caso, visto que não é um *dashboard* a ser atualizado em tempo real, diariamente, como o eram os *dashboards* da pandemia de covid-19, por exemplo. Os dados devem ser inseridos anualmente na plataforma, com atualizações posteriores no ano subsequente. Dessa forma, atualizar o *dashboard* com novos arquivos de dados não significa uma reescrita da programação já estipulada, consistindo apenas em baixar o novo arquivo e rodar o leitor novamente, atualizando todos os dados da aplicação.

6.10.3 Prototipação: implementação de prova de conceito

Após o design de alternativas, a etapa de prototipação tem a finalidade de avaliar e selecionar caminhos para a plataforma. Tem-se como premissa que uma prova de conceito é um tipo de protótipo, geralmente usada na Tecnologia da Informação com uma intenção mais técnica, visto que favorece a identificação de falhas em sistemas, reduzindo e otimizando custos de desenvolvimento, bem como busca se aproximar com menor esforço das necessidades de um público-alvo, explorando o potencial de um conceito para direcionar o escopo de projetos.

Das diversas motivações para se desenvolver uma prova de conceito, cabe ressaltar as limitações de escopo do trabalho acadêmico, a necessidade de evolução individual do pesquisador na conciliação de áreas de conhecimento necessárias ao desenvolvimento – *softwares*, conceitos da Computação e linguagem de programação –, além de uma exploração que possibilite, após avaliações futuras, um encaminhamento mais delimitado para desenvolver uma plataforma mais completa que efetivamente possa dar conta de necessidades do público-alvo – no caso, discentes e docentes da pós-graduação brasileira em Design.

Nesse sentido, tendo em vista a alternativa selecionada, buscou-se um processo de prototipação com esboços, a fim de definir inicialmente estrutura e focar em atender a parâmetros de visualização de dados, construindo gráficos e combinando o contexto necessário em uma narrativa de dados, numa estrutura de informação (**Quadro 16**).

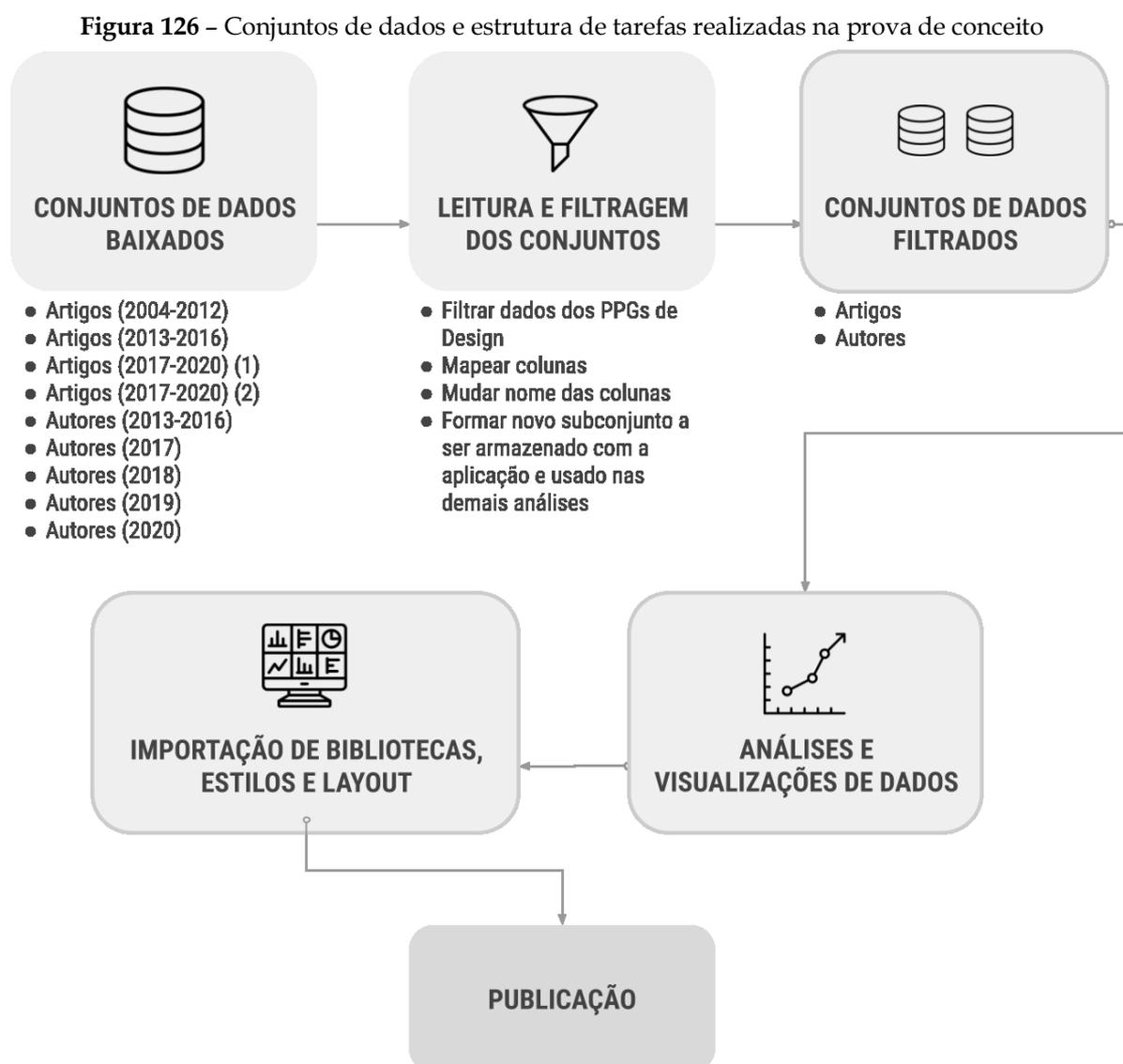
Quadro 16 – Estrutura de informação para a prova de conceito

Dimensão	Categoria	Visualizações
Artigos publicados em periódicos	Geral	<ul style="list-style-type: none"> • Número total de artigos publicados • Número de periódicos únicos • Número de autores únicos • Instituições com mais publicações (total) • Instituições com mais publicações (por ano) • Tabela de dados
	Periódicos	<ul style="list-style-type: none"> • Periódicos com mais publicações (total) • Periódicos com mais publicações (por ano) • Qualis de periódicos com mais publicações (total) • Qualis de periódicos com mais publicações (por ano)
	Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Autores com mais publicações (total) • Autores com mais publicações (por ano)
	Temas	<ul style="list-style-type: none"> • Rede de palavras-chave extraídas

Fonte: elaborado pelo autor.

Para comportar a informação, buscou-se o componente de abas para selecionar a visualização da categoria desejada. Além disso, tendo em vista o caráter de prova de conceito, considerou-se um cabeçalho com seletor de dados, a ser preenchido numa versão completa, importante para a escalabilidade do projeto, que pode se expandir para apresentar outras dimensões dos dados e outras análises, mas, inicialmente, apenas contendo a opção de visualizar informações sobre os artigos publicados em periódicos.

Na **Figura 126**, é possível visualizar o diagrama de conjuntos de dados e estrutura de tarefas da aplicação.



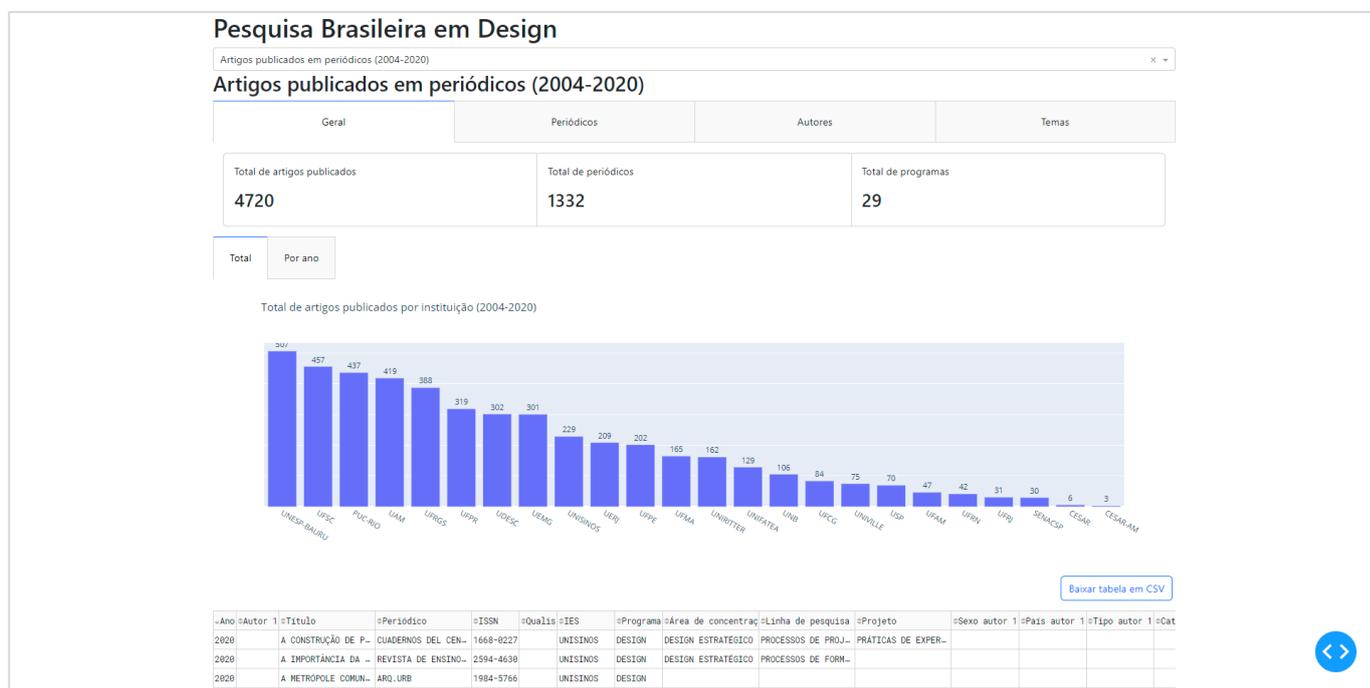
Fonte: elaborado pelo autor.

Para a publicação da prova de conceito em um servidor *web* on-line, foi escolhida a plataforma Heroku³³, devido a possibilidade de se gerar um link único de acesso.

Na **Figura 127**, podem ser visualizadas imagens finais da prova de conceito em funcionamento, a qual também pode ser visualizada em demonstração no repositório online desta tese³⁴. No repositório, também pode ser baixado o código final da aplicação, visualizado no Apêndice I.

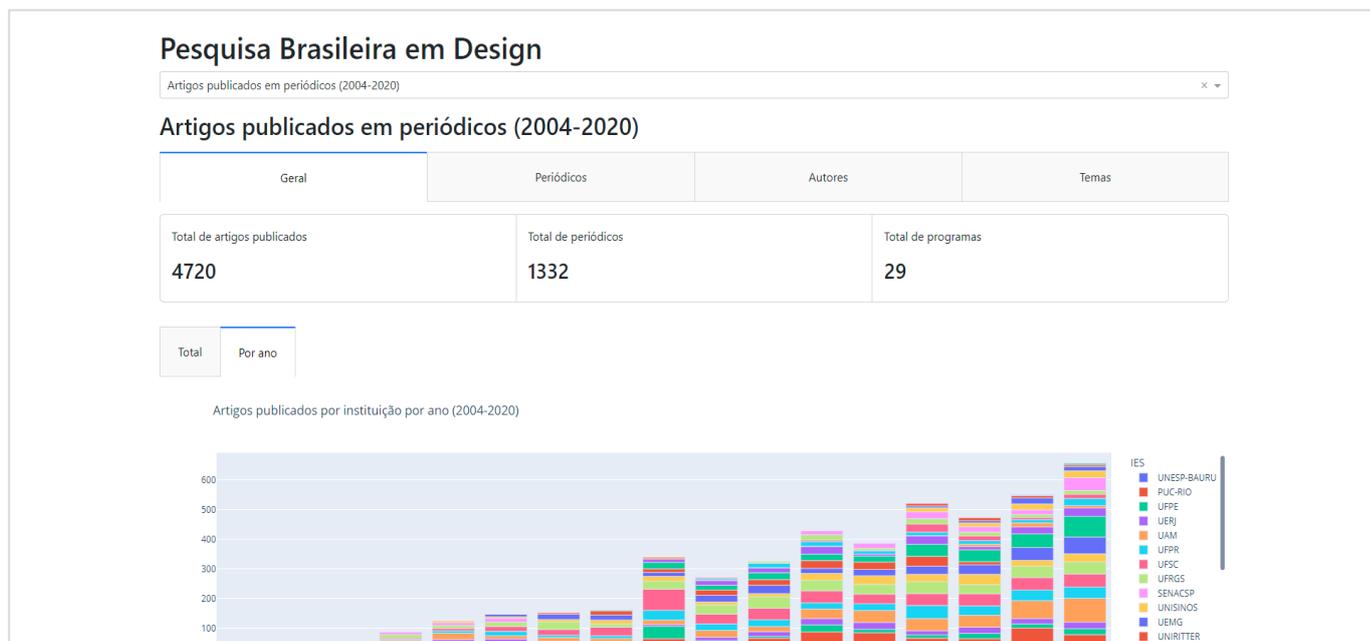
Optou-se por apresentar gráficos dividindo contextos em “Total” e “Por ano”, a fim de que sempre se visualize primeiro um total, informações mais simples, e depois se possa explorar a visualização por ano, que é uma informação visualmente mais complexa e mais interessante a quem quer explorá-la do que para uma primeira visualização. Além disso, números grandes como introdução na aba “Geral” dão uma contextualização a todos os dados numéricos exibidos posteriormente.

Figura 127 – Prova de conceito em funcionamento no navegador Chrome, vendo (a) total de artigos publicados por instituição e (b) artigos publicados por instituição por ano



³³ Heroku é uma plataforma em nuvem como serviço que suporta diversas linguagens de programação, possibilitando construir e rodar aplicações diretamente na nuvem. Disponível em: <https://www.heroku.com/>. Acesso em: 15 out. 2023.

³⁴ Uma demonstração da prova de conceito pode ser acessada no repositório da tese, no seguinte link: <https://drive.google.com/drive/folders/13DUKijeLYCci0ayBxc2YE1ashuyv3VFZ>.



Há melhorias possíveis a serem feitas no código, como separação de responsabilidades em arquivos diferentes, mas que não couberam no escopo do trabalho e não estavam sendo consideradas como objetivo. Além disso, numa etapa de avaliação posterior a este trabalho podem ser observados problemas de usabilidade e interação com usuários.

Também pode haver lacunas de necessidade de filtros, buscas e seletores nos gráficos. Como o foco não foi prioritariamente desenvolver um estilo visual para a ferramenta, foram usadas bibliotecas padronizadas de componentes, portanto, para uma versão completa da plataforma, há a necessidade de conceituar como seria uma versão final da prova de conceito para definir direções visuais de estilo e comportamentos de interação. Além disso, é possível criar páginas adicionais para mais informações, como *downloads* dos recursos, links e contatos.

Nesse sentido, a própria localização dessa ferramenta pode ser discutida a partir dessa prova de conceito. A ferramenta já existente da Plataforma Sucupira se utiliza do Power BI — na esteira dos portais de dados abertos, poderia ser implementado nessa plataforma um espaço para análises feitas por usuários, por exemplo, integrado com a própria ferramenta, a fim de fomentar a participação popular nos dados e em suas análises. Também poderia ter uma relação mais estreita dos *dashboards* já existentes com as Avaliações Quadrienais.

Foi possível observar no processo que, durante a prototipação executada com base em programação usando bibliotecas acopladas já existentes, há uma tendência de o pesquisador ficar limitado às ferramentas e *templates* disponíveis, deixando de lado os preceitos da visualização de dados e do design de interação. Nesse sentido, enquanto processo para novas visualizações em uma versão finalizada da plataforma, seria adequado usar mais esboços e prototipação em *softwares* de design, a fim de mitigar esse risco do projeto.

6.11 Discussão dos resultados

Abordamos aqui as discussões a serem abertas a partir dos resultados apresentados. Inicialmente, cabe ressaltar a robustez dos resultados a que foi possível chegar neste trabalho, tanto em termos de recorte temporal quanto de dimensões analisadas. Acredita-se que essa amplitude traz corpo às discussões epistemológicas no Design, principalmente num olhar para o cenário brasileiro.

A interdisciplinaridade, apontada quase como consenso como uma característica do campo do Design, apareceu de forma evidente nos dados. Mesmo assim, numa forma diferente do periódico *Design Studies*, estudado por Gomes (2018), que apresentava “interdisciplinaridade” como uma de suas principais palavras-chave. Na Pesquisa Brasileira em Design, há uma profusão de disciplinas no que pode ser chamado de um corpo teórico próprio (Coelho, 2005), com destaque para interação do design com disciplinas correlatas e afiliadas, como ergonomia, usabilidade, design gráfico, design estratégico, sustentabilidade, gestão de design, design de moda, design de informação, inovação, design de produto, design *thinking*, experiência do usuário, design de serviços, design de interação, educação, artesanato, tecnologia, acessibilidade, jogos, joias e materiais.

Dessa diversidade temática, é possível perceber alguns alinhamentos à literatura prévia, mostrando a influência de Ulm conforme Bürdek (2006) e Neves *et al.* (2014), por meio da predominância de áreas como a Ergonomia e Design da Informação. Quanto ao primeiro estudo bibliométrico no periódico *Design Studies* (Chai; Xiao, 2012), há uma diferença temática, visto que eram abordados cognição e

análise de protocolos, temas que não apareceram com destaque na Pesquisa Brasileira em Design, e processo de design, que teve uma presença moderada nas publicações. Aliás, a análise de protocolos representa um método de pesquisa, variável que não consta nos dados e por isso se torna difícil de investigar nos Dados Abertos CAPES, no entanto, se foi possível identificar uma metodologia a partir dos textos de títulos e resumos, foi outra: o estudo de caso. Outro estudo que abordou a Pesquisa em Design de forma ampla na Web of Science (Nie; Sun, 2017) identificou temáticas que estão alinhadas às da Pesquisa Brasileira em Design: “design ergonômico”, “design de produto”, “design de interação” e “design de informação”. Além disso, também apareceram aqui as áreas novas da Pesquisa em Design conforme Lloyd (2017): “design social”, “design inclusivo” e “design sustentável”.

O amplo escopo de temas citado aparece conectado majoritariamente à própria palavra-chave “design” – o que traz dificuldades para o agrupamento de tópicos específicos, visto que essa é uma palavra-chave muito mais frequente que as demais, e sempre conectada a diversas outras. No entanto, para além da questão operacional, isso revela de forma clara uma noção interdisciplinar da área, com um “design” que perpassa diferentes campos e se faz presente nas palavras-chave das teses e dissertações, nas áreas de concentração, nas linhas de pesquisa e mesmo nas entidades, termos e palavras-chave extraídos das publicações por meio de técnicas de ciência de dados.

Ainda no debate da interdisciplinaridade, considerando a discussão entre os que tendem a buscar uma unificação do corpo teórico do Design (Love, 2000; Cash, 2020) e os que consideram como positiva a ampliação do arsenal teórico (Beccari, 2012), os dados apontam que, na Pesquisa Brasileira em Design, o segundo grupo tem se mostrado mais evidente. Tem aumentado o número de palavras-chave por tese ou dissertação defendida, tem crescido o número de linhas de pesquisa, bem como o número de projetos, ampliando o escopo de temáticas abordadas no Design, não parecendo seguir algum projeto único previamente determinado. Por exemplo, há tendências diversas na área, como design de serviços, realidade virtual, design estratégico, inovação, educação e processos de design. Além disso, foi mais frequente se visualizar campos dentro do Design, como design gráfico e design da informação,

do que áreas correlatas, como Arquitetura e Engenharia, o que indica uma consolidação do Design enquanto campo interdisciplinar de forma estrutural, sem que se possa delinear uma “essência” (Cash, 2020) única e coesa (Love, 2000).

Em relação à epistemologia e à literatura de estudos cientométricos no Design, acredita-se que os resultados dessa tese trazem um amplo panorama da área no Brasil, resultando em maior embasamento para estudos de diversas áreas e numa abertura de novos caminhos de pesquisa. Nesse sentido, se Gemser *et al.* (2012) apontavam como difícil identificar uma lista das principais publicações em Design, o escopo de Dados Abertos CAPES permite tanto isso quanto um ranqueamento dos periódicos mais qualificados e dos que mais tiveram publicações no período. O que ainda não é possível somente a partir dos dados existentes é uma classificação de periódicos, como a de Gemser e De Bont (2016) em periódicos focados ou relacionados a Design, o que possibilita novos estudos nesse sentido.

De qualquer forma, não parece ser predominante no Brasil, pelos dados, um interesse cientométrico no Design, sendo uma área de estudos incipiente. Além disso, em contraponto a Gomes (2018), que apontava um amplo uso de reflexões no periódico *Design Studies*, não foi possível mapear esse foco teórico, filosófico como a Filosofia do Design (Love, 2000), nem outras possibilidades metodológicas. Tem-se em vista que ainda há lacunas de dados que potencializariam novas pesquisas cientométricas na área, que poderiam abordar temáticas relevantes como a quantidade e formato de citação da produção científica na área (Santos; Kobashi, 2009), bem como os métodos e técnicas usados nas pesquisas em Design (Ribeiro *et al.*, 2011, 2016; Gomes; Ribeiro, 2020). Ainda, algumas dimensões dos dados ensejam, por si só, novas pesquisas, como as temáticas da produção intelectual, a formação docente no Design, os contextos de publicação de livros, os temas dos eventos na área, a qualificação dos periódicos e o formato dos projetos de pesquisa.

É possível concluir que a Pesquisa Brasileira em Design esteve em expansão desde o primeiro programa de pós-graduação na área. Em 2020, todas as regiões do Brasil já tinham programas, tendo crescido em número de instituições, programas, cursos, docentes e, especialmente, discentes. Nota-se que há uma pequena queda nos números ao fim do período, entre 2018 e 2020, o que pode ter relação com o fechamento

de um programa de pós-graduação, ou particularmente em 2020, com a pandemia ou a alguma questão de atualização de dados, tendo em vista as dificuldades das atividades acadêmicas durante e após a pandemia – o que poderá ser investigado em trabalhos futuros que contemplem também os anos posteriores a 2020.

Junto disso, têm crescido programas de mestrado profissional, o que traz um contraponto ao movimento citado por Coelho (2005), de quando, à criação do mestrado em Design a PUC-Rio em 1994, se resistiu a uma pressão para se criar um mestrado profissionalizante, por um preconceito de haver somente um “cunho prático” no Design. Se o autor apontava um paradigma da pesquisa com bons trabalhos de natureza teórica no Design, é possível que se esteja, no Brasil, em um outro paradigma de cunho mais profissionalizante com os mestrados profissionais, ao mesmo tempo em que há uma expansão da Pesquisa em Design, o que enseja novos estudos para se compreender esse cenário.

Buscando um perfil de docentes e discentes na Pesquisa Brasileira em Design, é possível afirmar que a maioria dos docentes e discentes é de universidades federais, depois particulares e estaduais. Além disso, tanto docentes como discentes estão envelhecendo no período analisado, o que pode estar ligado a modificações nas etapas anteriores do ensino ou a tendências mais gerais da sociedade, necessitando de mais pesquisa para se compreender. Nesse sentido, também se pode pesquisar mais sobre a relação da pós-graduação com a graduação, tendo em vista a grande quantidade de cursos de graduação já existentes no Brasil à época em que se iniciou o primeiro Mestrado em Design, e também o papel de docentes que se dividem em graduação e pós-graduação, bem como a trajetória de discentes que passam por essas etapas.

Nessa perspectiva, também cabe destacar os docentes como os mais prolíficos em termos de publicações, interagindo com discentes e com outros docentes, sendo similar a outros resultados que apontavam uma elite de autores com muita coautoria na Pesquisa em Design (Ilhan; Oguz, 2019). Há de se investigar melhor, também, as causas da diminuição do número de algumas publicações em relação ao número de cursos, docentes e discentes: será que, mesmo com um crescimento das instituições, cursos e pessoas, está se publicando menos na área? Ou se está publicando de forma diferente e mais diversa, com impacto em outros segmentos não abordados aqui, como

artigos em jornais e revistas e mesmo mídias como publicações on-line e conteúdos em imagem e vídeo para redes sociais? Reitera-se que não é uma discussão meramente numérica, visto que os dados de publicações por docente e discente são critérios de qualificação da CAPES.

Ainda na discussão do impacto da produção científica na área, destaca-se o baixo número de desenvolvimento de produtos e de patentes – um dos caminhos prováveis para os resultados de pesquisas na área. Nesse ponto, cabe ressaltar a quantidade maior de produção intelectual bibliográfica em relação à produção intelectual técnica. Isso evidencia um problema histórico brasileiro já apontado por Neves *et al.* (2014) e Moraes (2006): o desalinhamento entre a produção da indústria e a produção da academia, com as melhores soluções de projetos permanecendo apenas como protótipos na academia. Além disso, dificulta um exame completo da atividade científica e tecnológica, conforme Silva e Bianchi (2001).

Para além do Brasil, esses dados alimentam a discussão mais ampla sobre o questionado diálogo entre prática e pesquisa no Design (Gemser; De Bont, 2016). Nesse debate, os dados contrapõem Cash (2020), que declarava como inequívoco o impacto prático da Pesquisa em Design – pode ser um cenário possível no exterior, mas pelos dados é possível afirmar que mesmo esse impacto prático ainda é um desafio no Brasil. Dessa forma, se já há uma dificuldade de medir o impacto acadêmico das produções científicas, a medição do impacto prático exige uma ampliação do escopo metodológico que não coube neste estudo.

Quanto a uma perspectiva nacional em relação à internacionalização, nota-se que a Pesquisa Brasileira em Design é majoritariamente publicada no Brasil e no idioma português, com uma minoria de publicações destinadas a leitores do exterior. Esse dado se insere num contexto atual de hegemonia linguística da língua inglesa, além de dificuldades relacionadas aos valores de publicação em revistas científicas estrangeiras e falta de financiamento. Nesse sentido, mesmo o financiamento de projetos de pesquisa é majoritariamente de instituições brasileiras, como CNPq e CAPES, o que enfatiza o caráter nacional na área, e traz o cenário de que uma dependência tecnológica (Neves *et al.*, 2014) pode ser observada mais por outros fatores, como o baixo número de patentes, por exemplo.

Além disso, há também mais dificuldades de alcance de trabalhos em português, tanto para leitores estrangeiros interessados no tema – que podem não encontrar tais publicações em suas buscas – quanto para ser objeto de futuros estudos cientométricos internacionais, que tendem a excluir de suas pesquisas as publicações não indexadas em determinadas bases ou que estejam em outros idiomas. Considerando que a internacionalização é inclusive um fator de avaliação da CAPES para programas de pós-graduação, esse parece ser ainda um desafio da área em termos de produção científica. Mesmo assim, se considera que um foco nacional traz um contraponto aos estudos cientométricos de Pesquisa em Design em fontes já consolidadas, de países desenvolvidos e em língua inglesa (Gomes; Ribeiro, 2021), podendo, em contraste, contribuir para a internacionalização. Nesse cenário, considerando uma consolidação da área, espera-se maior diversidade de publicações em periódicos e eventos estrangeiros e em outros idiomas para os próximos anos.

Ainda na questão da maior influência dos países mais desenvolvidos economicamente, vê-se que essa dinâmica se reflete internamente aqui no Brasil, com as regiões, estados e capitais mais desenvolvidos tendo maior presença em termos de instituições, programas e cursos. Além disso, também se percebe maior presença das capitais nos programas, com menor número de cidades de interior, dinâmicas que remontam à industrialização brasileira mais focada nas regiões Sul e Sudeste (Moraes, 2014). Dado que a interiorização já foi uma política de Estado para o Ensino Superior na implantação do Reuni³⁵, pode ser ainda um desafio para a pós-graduação em Design nos próximos anos.

Mesmo com as questões relacionadas a internacionalização e interiorização, a área do Design tem evoluído institucionalmente, tendo crescido o número de programas e publicações em periódicos bem avaliados pelos critérios da CAPES. Isso evidencia não só um crescimento numérico, mas uma tendência de qualificação da área no Brasil de acordo com os critérios institucionais atualmente estabelecidos. Além disso, outro fator indica uma consolidação da área: tem aumentado a titulação dos

³⁵ O Reuni, Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais, foi criado em 2007 e ampliou investimentos no Ensino Superior brasileiro. Fonte: <https://reuni.mec.gov.br/o-que-e-o-reuni>. Acesso em: 10 mai. 2023.

docentes da área em Desenho Industrial e localizada no Brasil. Isso traz um contraponto ao movimento de quando, antes dos primeiros mestrados em Design, os profissionais da área buscavam qualificação em áreas afins (Moraes, 2014), ou mesmo no exterior (M. Santos, 2014). Também é possível considerar como uma evolução em relação ao cenário indicado pelo autor de que programas *stricto sensu* do país contavam com participação de professores sem relação prévia com Design, o que já foi alvo de críticas no contexto do Rio Grande do Sul (Gomes; Ribeiro; Curtis, 2020).

É possível apontar que a ampliação do arcabouço teórico-metodológico do Design, provida pela aplicação de técnicas de ciência de dados, abre novas possibilidades para as pesquisas cientométricas na área. Para além da estatística descritiva, fundamental para a sumarização de todas as dimensões dos dados, a extração de entidades, termos e palavras-chave, bem como a modelagem de tópicos são relevantes técnicas que podem contribuir com pesquisas que busquem temáticas em grandes quantidades de dados textuais, portanto, não estruturados. Isso é ainda mais pertinente no caso dos Dados Abertos CAPES, visto que não há disponibilização de dados estruturados na maioria dos conjuntos de dados, sendo necessário adotar técnicas para sumarizar títulos e resumos de publicações, por exemplo, além de que o número de publicações tende a aumentar, agravando essas dificuldades.

Além disso, a análise de rede contribuiu para a visualização de redes de temáticas, seja em palavras-chave ou somada à extração de conceitos, e para a visualização de redes de colaboração entre autores. Nesse contexto, é possível reconhecer que as dificuldades se constituem mais no nível do preenchimento dos dados: a possibilidade de que registros de publicações de forma duplicada gerem ruídos nas redes encontradas. Nesse sentido, cabe ressaltar a necessidade de conhecimentos especializados e interdisciplinares na trajetória de pesquisa, conforme já abordado por Zuiderwijk (2015) e Eberhardt e Silveira (2018), contemplando desde ferramentas de análise de dados mais conhecidas, como Excel e Notepad++, até *softwares* mais específicos como Gephi e mesmo a linguagem de programação Python, que possibilita resultados avançados e reprodutibilidade dos procedimentos de coleta, preparação, processamento e visualização de dados.

Quanto à prova de conceito apresentada, enfatiza-se seu caráter inicial como solução, tanto em termos de interface como de visualização de dados. Buscou-se conciliar os preceitos da visualização a partir do design de informação, considerando também a visualização narrativa pelo seu potencial de simplificar a informação e apresentar dados já interpretados. Nesse sentido, acredita-se nesse como um papel social da visualização, disponibilizando e democratizando um entendimento dos dados para diversos públicos. Em outra perspectiva, quanto aos contrastes de estilos visuais, abordada a partir de Tufte (2001) e Cairo (2011), foi possível identificar uma proximidade maior dos gráficos interativos digitais com o minimalismo do que com o figurativo, mesmo que haja uma necessidade do pesquisador de evitar opções padrão de *softwares* e linguagens de programação, que muitas vezes usam excesso de elementos, como linhas de grade, legendas e nomes de eixos.

Como continuação dessa prova de conceito, deve-se ampliar a pesquisa com usuários para avaliação do projeto e estabelecimento de mais requisitos, buscando compreender o valor buscado pelo público-alvo para ampliar o escopo de dados abordados na ferramenta. Além disso, uma pesquisa possível para avaliação seria usar outros conjuntos dos Dados Abertos CAPES para compreender como os usuários interagem hoje com o Periódicos CAPES, o que pode trazer direcionamentos. Também se considera, na continuidade da prova de conceito, a possibilidade de envolver uma equipe maior e ampliar as funcionalidades do dashboard, compensando as limitações técnicas da pesquisa conduzida individualmente na tese e potencialmente gerando mais insights.

Por fim, acredita-se que este trabalho pode levantar discussões acerca da posição do Design nas classificações de conhecimento da CAPES, desde o próprio nome, ainda registrado como Desenho Industrial, em dissonância com os nomes dos programas de pós-graduação, que acabaram convergindo com o termo “Design”. Conforme os dados analisados, parece plausível tanto considerar a atualização do termo como trazer o Design a um nível acima na classificação (**Quadro 11**) para ser também uma Área do Conhecimento, com suas subáreas. Dessa forma, conforme os conceitos de Barros (2011), é possível considerar que o Design ultrapassa uma complexidade de ser um campo intradisciplinar da Arquitetura para ser, por si, um

campo, com elementos abordados aqui, como campos intradisciplinares, oposições e diálogos interdisciplinares, uma rede humana e um olhar sobre si. Mesmo assim, tais possibilidades demandariam outras investigações de cunho epistemológico a serem discutidas em futuros trabalhos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como problema a contribuição da ciência de dados para a compreensão da constituição do Design como uma área de conhecimento acadêmico no Brasil por meio da Pesquisa Brasileira em Design. Foi realizada uma análise cientométrica dos dados sobre a Pesquisa Brasileira em Design a partir dos Dados Abertos CAPES com suporte de ciência de dados como estatística descritiva, análise de rede, extração de entidades e modelagem de tópicos. Além disso, foi executado, em caráter de prova de conceito, um projeto de uma plataforma *Web* com visualizações de resultados referentes a artigos publicados em periódicos por docentes e discentes da pós-graduação brasileira em Design.

Na fundamentação teórica desta tese, no capítulo 2, foi delineado um histórico da Pesquisa em Design nos âmbitos internacional e nacional, fundamentando a perspectiva teórica e epistemológica do estudo como base para interpretações dos dados. Já no capítulo 3, foi levantado um estado da arte da literatura de estudos cientométricos sobre a Pesquisa em Design, abordando discussões que compuseram a perspectiva metodológica do trabalho. Por sua vez, no capítulo 4, foram investigados conceitos de áreas adjacentes ao estudo, como a cientometria, a ciência de dados, os dados abertos e a visualização de dados, servindo como pano de fundo para a abordagem metodológica.

Os resultados analisados com enfoque quantitativo englobam as seguintes dimensões da pós-graduação brasileira em Design: Programas; Cursos; Docentes; Discentes; Teses e Dissertações; Produção Intelectual Bibliográfica, discriminada em artigos publicados em periódicos, livros e trabalhos publicados em anais de eventos; Autores da Produção Intelectual, considerando as dimensões da Produção Intelectual Bibliográfica; Produção Intelectual Técnica, discriminada em apresentações de trabalho, desenvolvimento de produtos e patentes; e, por fim, Projetos, discriminados em dados sobre projetos, membros de projetos e financiadores de projetos.

Foi proposta uma prova de conceito de plataforma *web* de visualizações de dados referentes a artigos publicados em periódicos na pós-graduação brasileira em Design. Enquanto artefatos, foram traçados um perfil e jornada dos principais usuários

pretendidos, docentes e discentes da pós-graduação brasileira em Design, uma lista de requisitos, protótipos em baixa e média fidelidade e uma implementação da prova de conceito como um protótipo de alta fidelidade. Essa implementação foi aplicada usando a linguagem de programação Python, junto de bibliotecas acopladas, como Pandas e Plotly Dash.

No **Quadro 17**, a seguir, são resumidos os principais pontos discutidos e as considerações finais desta tese, desenvolvidas no texto subsequente.

Quadro 17 – Resumo da discussão e das principais considerações finais desta tese

Técnicas de ciência de dados	Perfil da área do Design	Interdisciplinaridade e diversidade temática
<ul style="list-style-type: none"> • A aplicação de ciência de dados contribuiu para dar conta de amostras mais amplas, com grandes quantidades de dados; • A análise de rede se mostrou uma técnica útil para a visualização de relações entre temáticas e entre autores; • A extração de palavras-chave e a modelagem de tópicos foram consideradas relevantes para estudos internalistas que lidam com textos brutos de produção científica; • É necessário muito tratamento e preparação dos dados, o que exige de pesquisadores conhecimentos específicos em computação e programação. 	<ul style="list-style-type: none"> • A pesquisa na área está em expansão, com possível queda em 2020, a ser verificada em novos estudos; • Maioria da pesquisa é conduzida em instituições federais, e vem crescendo a formação docente feita no Brasil e na própria área, Desenho Industrial; • Há pouca internacionalização, o que pode ser observado a partir dos financiamentos e dos idiomas das publicações, e também pouca interiorização, com maioria dos programas nas capitais do país; • Há um crescimento recente do mestrado profissional; • Baixo número de produções técnicas de impacto, como patentes e desenvolvimento de produtos. 	<ul style="list-style-type: none"> • No caso do Design, a interdisciplinaridade se apresenta a partir de uma profusão de áreas de conhecimento nas publicações; • Essa interdisciplinaridade é diferente da abordada no periódico Design Studies de forma mais teórica a partir de uma palavra-chave, e similar à abordada em estudos na Web Of Science, contemplando temas como ergonomia, design de produto, design de interação e design da informação; • Notou-se mais diversidade temática do que unificação teórica nos temas abordados nas publicações; • O uso majoritário da palavra-chave “design” nas produções científicas dificulta a análise de tópicos e de redes de temáticas, no entanto, revela uma interdisciplinaridade que aborda diversos temas como vinculados ao Design.
Limitações do trabalho	Trabalhos futuros	Principais contribuições e impacto da tese
<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de dados e períodos disponibilizados na base Dados Abertos CAPES; • Divisão dos dados em subconjuntos, que traz dificuldades para a análise e a necessidade de intervenção de pesquisadores; • Problemas de preenchimento, erros, duplicação, incompletudes nos dados; • Análise conduzida em recorte das dimensões dos dados; • Enfoque quantitativo possibilita análise ampla, mas limita aprofundamento teórico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Como os estudos cientométricos em Design são incipientes no Brasil, espera-se que novos trabalhos abordem mais técnicas nessa linha, analisando outras dimensões, como autoria, citações, métodos e técnicas; • Há dimensões que ensejam maior investigação, como temáticas, docentes, livros, eventos, qualificação de periódicos e formatos de projetos. • Há espaço para mais análises de enfoque qualitativo nos dados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Amplo panorama do Design no Brasil, que pode ser referência para novas discussões epistemológicas na área e guiar investimentos e políticas públicas; • Ampliação metodológica, pela aplicação de técnicas de ciência de dados, abre novas possibilidades para as pesquisas cientométricas no Design; • É sugerido um modelo de referência para estudos de outras áreas que se interessem por conduzir estudos cientométricos nos Dados Abertos CAPES; • São indicadas sugestões para ajustes na classificação do Design nas áreas de conhecimento da CAPES; • Prova de conceito indica possibilidades de evolução na interface atual da CAPES e de visualizar a história da Pesquisa em Design.

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir dos resultados, acredita-se que a ciência de dados ofereceu um relevante aporte de técnicas e ferramentas para se compreender o Design como área de conhecimento acadêmico a partir da Pesquisa Brasileira em Design. As análises conduzidas nesse trabalho foram impulsionadas pelas técnicas usadas, bem como facilitadas pelo uso de ferramentas computacionais que pudessem dar conta da grande quantidade de dados disponíveis e das necessidades diversas de preparação desses dados, sendo um suporte fundamental tanto para os objetivos analíticos da pesquisa quanto para o desenvolvimento de visualizações de dados.

Nesse contexto, tem-se em vista que, pelo caráter de coleta manual que origina os dados, bem como limitações dos Dados Abertos CAPES, diversos tratamentos de dados foram necessários: desde formação de novos subconjuntos para englobar diversos períodos diferentes nos dados até limpeza e tratamento de palavras-chave, cidades, países, nomes de periódicos e de universidades. Tal fator dificulta análises automatizadas e indica que, no caso de futuras análises longitudinais dos Dados Abertos CAPES contemplando períodos mais recentes, será sempre necessária uma intervenção de pesquisadores para verificação da qualidade dos dados e novos esforços de preparação e atualização de dados.

Dessa forma, a ciência de dados traz a possibilidade de dar conta de uma grande parcela da história da pós-graduação brasileira em Design, não se atendo a amostras pontuais, mas sim analisando de forma ampla os dados abertos disponíveis pela CAPES. Além disso, permite ofertar uma base para outros estudos e análises que necessitem um amplo panorama histórico da Pesquisa Brasileira em Design. Assim, este trabalho pode ser útil não só no meio mais restrito da academia, dentre docentes, discentes e pesquisadores no geral, mas também para todos os que estão no mercado da área, os que se interessam pela pós-graduação, os que sentem falta de informação e não sabem como ou não conseguem buscar.

Ampliando esse escopo, este trabalho pode contribuir também como uma referência para estudos de outras áreas que se interessem por conduzir estudos cientométricos a partir dos Dados Abertos CAPES. Nesse sentido, é possível apontar como relevante o aproveitamento da infraestrutura brasileira já criada pela CAPES como fonte de pesquisa, resultado de trabalho manual de coordenadores, docentes e

discentes na coleta e preenchimento anual dos dados. Tal infraestrutura pode ser considerada como um ativo nacional, numa intenção de fomentar cada vez mais a centralização e a qualificação dos dados sobre produção científica, possibilitando pesquisas mais completas sobre a ciência brasileira. Nesse sentido, são apresentadas aqui sugestões, com base no método adotado nesse estudo, para outras áreas que tenham interesse em conduzir análises sobre produção científica nos Dados Abertos CAPES (Figura 128).

Figura 128 – Sugestões para outras pesquisas nos Dados Abertos CAPES



Fonte: elaborado pelo autor.

A pesquisa cientométrica no Design é um campo em desenvolvimento, com diversos estudos, mas com pouco foco nos dados da pós-graduação brasileira. Nesse foco, além de usar uma grande quantidade de dados, este trabalho trouxe também como relevante a ampliação da audiência destes dados e ofertou uma visualização mais acessível à comunidade de pesquisadores. Tem-se em vista que a produção de dados sobre Design é importante para criar novos conhecimentos sobre a disciplina e dar suporte ao desenvolvimento de melhores políticas públicas. Logo, cabe ressaltar que bases de dados são instrumentos para se compreender a disciplina e inovar sistematicamente. Ainda, no Brasil, cujos esforços de Pesquisa em Design são mais tardios, há espaço para a ampliação do que é proposto aqui como pesquisa cientométrica no Design, para metrificar, analisar e avaliar os dados da sua produção.

Enquanto limitações do presente trabalho, o modelo de registro dos dados, a disponibilidade dos dados e seu formato de disponibilização trazem as maiores restrições. Não há disponibilidade de dados em todas as dimensões para todo o período histórico da Pesquisa Brasileira em Design, sendo o caso apenas das teses e dissertações terem disponibilidade desde 1987. Nas demais dimensões, só há disponibilidade a partir de 2004 ou 2013. Também não há dados completos e nem as mesmas variáveis em todas as dimensões e períodos, além de haver conjuntos de dados espalhados em diferentes períodos e dados espalhados em diferentes conjuntos, como “livros”, “detalhes de livros” e “autores de livros”, por exemplo. Além disso, há dimensões de dados com pouco preenchimento de dados, haja vista a coleta manual desses dados feita anualmente, e há variáveis importantes em outros estudos cientométricos, como citações e referências, que não são registradas nesses dados.

As diversas limitações citadas dificultam um panorama histórico completo da Pesquisa Brasileira em Design, o que enseja novas pesquisas para mitigar dificuldades na etapa de preparação de dados. Para isso, sugere-se aqui um possível caminho: a experimentação com tecnologias de inteligência artificial generativa, que têm sido amplamente adotadas em diversas esferas da sociedade. Assim, futuros estudos poderiam investigar a possível contribuição da inteligência artificial com automatizações na preparação de dados e mesmo com o suporte à programação de visualizações de dados.

Por outro lado, os recortes feitos para análise, apesar de buscarem as dimensões mais importantes da área, limitam um entendimento completo de tudo o que há nos Dados Abertos CAPES sobre o Design, que poderia ser ampliado investigando outros conjuntos de dados, como artigos em jornais e revistas e produção artística. Além disso, o enfoque quantitativo possibilita um amplo escopo de análise, porém não dá conta de um aprofundamento teórico que poderia ser atingido em estudos qualitativos, por exemplo, baseados em análise de conteúdo e categorização de títulos e resumos. Isto é, as análises desses dados ainda podem ser conduzidas sob diversas perspectivas metodológicas, e certamente não se esgotam nessa tese.

Espera-se que a partir dos resultados desta investigação se possa avançar na discussão epistemológica do cenário histórico de quase 30 anos de pós-graduação em Design no Brasil, contribuindo para a interpretação e comparação dos seus dados com os dados sobre áreas correlatas (Arquitetura, Engenharia, Comunicação, Artes, Administração, Educação), com os dados gerais das outras áreas da CAPES e com dados do panorama internacional da Pesquisa em Design. Tem-se como expectativa que esta investigação seja um primeiro passo na direção de uma ampliação do acesso a dados abertos sobre o Design e de sua análise e uso por meio da visualização, a fim de fornecer *insights* para os pesquisadores da área, principalmente do Brasil.

Além disso, mesmo com a limitação do recorte proposto no presente trabalho, o qual restringe a que se fale por toda a produção na área, visto que a pesquisa engloba somente o que está disponibilizado no projeto Dados Abertos CAPES, tem-se a intenção de que esses resultados possam servir de base para a disseminação de debates acerca da natureza da Pesquisa Brasileira em Design e do que é produzido no país enquanto conhecimento acadêmico na área.

Em última instância, retratar o que é desenvolvido e publicado em ciência possibilita gerar parâmetros para orientar esforços e investimentos em pesquisa num prisma institucional, o que pode ser importante para os rumos de políticas públicas do país frente à educação em Design, considerando as áreas do ensino técnico, do ensino de graduação e da pós-graduação, ainda mais em um cenário de retração dos investimentos em ciência e pesquisa no Brasil nos últimos anos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. D. de. Information Visualization and Design Activism: An Emerging Relationship. *In: MARTINS, N.; BRANDÃO, D. (org.). **Advances in Design and Digital Communication II***. Cham: Springer International Publishing, 2022, p. 466–478.
- ALTER, L. S. **Information systems: a management perspective**. 2. ed. Menlo Park, California: Benjamin & Cummings, 1996.
- AMBROSE, G.; HARRIS, P. **Fundamentos de design criativo**. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- ANASTASSAKIS, Z. Design em contexto: algumas considerações sobre o caso brasileiro. *In: **Revista Brasileira de Design – Ensaio***. [S.l.], ano IV, n. 45, 2012.
- ANSARI, B.; BARATI, M.; MARTIN, E. G. Enhancing the usability and usefulness of open government data: A comprehensive review of the state of open government data visualization research. **Government Information Quarterly**, [s.l.], v. 39, n. 1, p. 101657, jan. 2022.
- ANTONS, D.; BREIDBACH, C. F. Big Data, Big Insights? Advancing Service Innovation and Design With Machine Learning. **Journal of Service Research**, [s.l.], v. 21, n. 1, p. 17–39, 2018.
- ARCHER, B. Design as a discipline. **Design Studies**, Amersfoort, v. 1, n. 1, p. 17–20, 1 jul. 1979.
- ARCHER, L. B. A View of the Nature of the Design Research. *In: JACQUES, R.; POWELL, J. A. (ed.). **Design: Science: Method***. Guilford, Surrey: IPC Business Press Ltd., 1981. p. 30–47.
- ASSUMPCÃO, C. A. **Visualização de informações a partir de dados abertos governamentais, baseadas em perfis de usuário**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto. Bauru, 2021.
- BALCHIN, W. G. V. Graphicacy. **Geography**, [s.l.], v. 57, n. 3, p. 185–195, 1972.
- BARROS, J. D. Uma “disciplina” – entendendo como funcionam os diversos campos de saber a partir de uma reflexão sobre a História. **Revista OPSIS**, Catalão, v. 11, n. 1, p. 252–270, 2011.
- BAYAZIT, N. Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research. **Design Issues**, Londres, v. 20, n. 1, p. 16–29, 2004.

BECCARI, M. N. **Articulação simbólica: uma abordagem junguiana aplicada à filosofia do design**. Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 382 f, 2012.

BECK, J.; CHIAPELLO, L. Schön's intellectual legacy: A citation analysis of DRS publications (2010–2016). **Design Studies**, Amersfoort, v. 56, p. 205–224, 2018.

BECK, J.; STOLTERMAN, E. Examining Practical, Everyday Theory Use in Design Research. **She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation**, Shanghai, v. 2, n. 2, p. 125–140, 2016a.

BECK, J.; STOLTERMAN, E. Examining the Types of Knowledge Claims Made in Design Research. **She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation**, Shanghai, v. 2, n. 3, p. 199–214, 2016b.

BERNERS-LEE, T. **5-star Open Data**, [s.l], 2012. Disponível em: <http://5stardata.info/en/>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BOOM, H van dem. Design as Semiotic Construction. **Design Issues**, Londres, v. 31, n. 1, p. 83–93, 1 jan. 2015.

BRAGA, J. V.; SILVA, T. B. P. e. Storytelling in data visualization: information bias. **InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação**, São Paulo, v. 18, n. 3, 2021. Disponível em: <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/900>. Acesso em: 26 jan. 2022.

BRASIL. Controladoria-Geral Da União. Painel Monitoramento de Dados Abertos. Brasília: CGU, [2022]. Disponível em: <http://paineis.cgu.gov.br/dadosabertos/index.htm>. Acesso em: 12 ago. 2022.

BRASIL. [Página inicial]. **Dados Abertos**, Brasília, DF, [2022]. Disponível em: <https://dados.gov.br/>. Acesso em: 11 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Cidadania. **Painel de Monitoramento Social**. VIS Data, Brasília, DF, [2022]. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/vis/dash/>. Acesso em: 12 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Coronavírus Brasil**. COVID19 Painel Coronavírus, Brasília, DF, [2022]. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 12 ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para assuntos jurídicos. **LEI Nº 12.527, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para assuntos jurídicos. **DECRETO Nº 8.777, DE 11 DE MAIO DE 2016**. Institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal. Brasília, DF, 2016.

BROWN, T. **Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation**. 1. ed. [s.l.] HarperCollins, 2009.

BUCHANAN, R. Wicked Problems in Design Thinking. **Design Issues**, Londres, v. 8, n. 2, p. 5, 1992.

BUCHANAN, R. Children of the Moving Present: The Ecology of Culture and the Search for Causes in Design. **Design Issues**, Londres, v. 17, n. 1, p. 67-84, 2001a.

BUCHANAN, R. Design Research and the New Learning. **Design Issues**, Londres, v. 17, n. 4, p. 3-23, 1 out. 2001b.

BÜRDEK, B. E. **DESIGN - História, Teoria e Prática do Design de Produtos**. São Paulo: Editora Blucher, 2010.

BURNS, K.; INGRAM, J; ANNABLE, L. Mapping Design Knowledge: 36 Years of Design Studies. DRS 2016: Design Research Society -Future-Focused Thinking, **Anais...** Peter Lloyd; Erik Bohemia (ed.), v. 1, p. 27-30. Brighton, UK: 50th Anniversary International Conference.

BUZATO, M. E. K. Dadificação, visualização e leitura do mundo: quem fala por nós quando os números falam por si? **Linguagem em foco: Revista do Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada da UECE**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 83-92, 2018.

CADY, F. **The Data Science Handbook**. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2017.

CAIRO, Alberto. **El arte funcional: infografía y visualización de información**. Madrid: Alamut, 2011.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plano de Dados Abertos**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos>. Acesso em: 15 nov. 2021.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **História e missão**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/historia-e-missao>. Acesso em: 18 ago. 2020.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Sobre a Avaliação**. 2021^a. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/avaliacao-o-que-e/sobre-a-avaliacao-conceitos-processos-e-normas/conceito-avaliacao>. Acesso em: 15 nov. 2021.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Tabela de Áreas de Conhecimento/Avaliação**. 2021b. Disponível em:

<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/instrumentos/documentos-de-apoio-1/tabela-de-areas-de-conhecimento-avaliacao>. Acesso em: 15 nov. 2021.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Sobre as áreas de avaliação**. 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/areas-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao>. Acesso em: 15 nov. 2021.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Dados Abertos CAPES**. 2022. Disponível em: <https://dadosabertos.capes.gov.br/>. Acesso em: mar. 2022.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Diretoria de Avaliação (DAV)**, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documento-area-aud-pdf/view>. Acesso em: 10 ago. 2023.

CARA, M. **Do desenho industrial ao design no Brasil**: uma bibliografia crítica para a disciplina. Coleção Pensando o Design. São Paulo: Blucher, 2010.

CARDOSO, R. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

CARDOSO, R. (ed.). **O design brasileiro antes do design**. São Paulo: Cosac Naify, 2005.

CARNEIRO, L. E.; ALMEIDA, M. B. Design science: Representation of a theoretical field. **Informacao e Sociedade**, João Pessoa, v. 29, n. 1, p. 5–30, 2019.

CASH, P. Where next for design research? Understanding research impact and theory building. **Design Studies**, Amersfoort, v. 68, n. March, p. 113–141, 2020.

CASH, P. J. Developing theory-driven design research. **Design Studies**, Amersfoort, v. 56, n. May, p. 84–119, 2018.

CHAI, K. H.; XIAO, X. Understanding design research: A bibliometric analysis of Design Studies (1996-2010). **Design Studies**, Amersfoort, v. 33, n. 1, p. 24–43, 2012.

CHAN, C. From Open Data to Open Innovation Strategies: Creating E-Services Using Open Government Data. 46TH HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES. **Anais [...]** Maui, 2013.

CHAVES, I.; BITTENCOURT, J.; TARALLI, C. O Design Centrado no Humano na atual pesquisa brasileira: uma análise através das perspectivas de Klaus Krippendorff e da IDEO. **HOLOS**, Natal, v. 29, n. 6, p. 213-225, 2013.

CHOI, C-H.; JANG, P-S. Keyword Network Analysis on Global Research Trend in Design (1999~2018). **Journal of Convergence for Information Technology**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 7-16, 2019.

CHRISTENSEN, B. T.; BALL, L. J. Building a discipline: Indicators of expansion, integration and consolidation in design research across four decades. **Design Studies**, Amersfoort, v. 65, p. 18-34, 2019.

COELHO, L. Mudando de patamar: a pesquisa no design. **InfoDesign Revista Brasileira de Design da Informação**, São Paulo, v. 2, n. 1, 2005, p. 44-47.

COELHO, L. A. Design em quatro lustros. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 37-48, 2014.

COLE, R. *et al.* **Being Proactive: Where Action Research Meets Design Research**. Las Vegas: Association for Information Systems (AIS), 2005.

COMPETE. Programa Operacional de Competitividade e Internacionalização. **Para um Observatório de Design em Portugal**: modelos, instrumentos, representação e estratégias. Programa Operacional Competitividade e Internacionalização. Universidade de Aveiro, Aveiro, 2020. Disponível em:

https://designobs.kickvoidloop.com/wp-content/uploads/2021/03/Design-Obs_Project.pdf. Acesso em: 9 ago. 2022.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. da. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. *In*: 8º CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO - CNGDP 2011, Porto Alegre, n. 1998, p. 1-12, 2011.

COSTA, N. *et al.* Towards a Design Observatory: The Case of Scholarly Design Research In Portugal. **Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference**, [s.l.], v. 1, p. 827-836, 1 maio 2020.

COSTA, N. *et al.* Design Infrastructures: Proposing Alternative Strategies for Countries with a Lower Maturation of Design Culture. *In*: RAPOSO, D.; MARTINS, N.; BRANDÃO, D. **Advances in Human Dynamics for the Development of Contemporary Societies**. Proceedings of the AHFE 2021 Virtual Conference on Human Dynamics for the Development of Contemporary Societies: Springer, July 25-29, 2021a, p. 127-134.

COSTA, N. *et al.* Mapping the research thread of PhDs in Design: a PhD citation analysis of the Portuguese doctorates. 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON RESEARCH INTO DESIGN, [s.l.], p. 1-12, 2021b.

COSTA, N. *et al.* Representação e literacia dos dados: o caso das empresas de design em Portugal. 10º CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO E 10º CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN. **Anais**

[...] São Paulo: Blucher Design Proceedings, 2021c. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/36531>. Acesso em: 6 nov. 2021.

COSTA, N. *et al.* Towards a Design Observatory: crafting a distributed approach. *In: Design culture(s). Cumulus Roma 2020.* Sapienza University of Rome. **Anais [...]** Roma, 2021d, p. 3121-3136.

COSTA, N. *et al.* Infusing Data Literacy in Design Education: Maturing a Distributed Design Observation Approach in Portugal. *In: MARTINS, N.; BRANDÃO, D. (ed.). Advances in Design and Digital Communication II.* Springer Series in Design and Innovation. Cham: Springer International Publishing, 2022.

CROSS, N. Designerly ways of knowing. **Design Studies**, Amersfoort, v. 3, n. 4, p. 221-227, 1982.

CROSS, N. **Developments in Design Methodology.** Londres: John Wiley, 1984.

CROSS, N. Designerly Ways of Knowing: Design Discipline versus Design Science. **Design Issues**, Londres, v. 17, n. 3, p. 49-55, 2001.

CROSS, N. **Designerly Ways of Knowing.** Londres: Springer-Verlag, 2006.

CROSS, N. Forty years of design research. **Design Studies**, Amersfoort, v. 28, n. 1, p. 1-4, jan. 2007.

D'IGNAZIO, C. Creative data literacy: Bridging the gap between the data-haves and data-have nots. **Information Design Journal**, Amsterdam, v. 23, n. 1, p. 6-18, 1 jan. 2017.

DAALHUIZEN, J. *et al.* An Architecture of Design Doing: A Framework for Capturing the Ever-evolving Practice of Design to Drive Organizational Learning. **International Journal of Design**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 17, 2019.

DAHLSTROM, M. F. Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, p. 13614-13620, 2014. doi:10.1073/pnas.1320645111

DESIGNOBS.PT. **designobs.pt - Design Observatory in Portugal.** Disponível em: <https://designobs.pt/>. Acesso em: 11 ago. 2022.

KEYWORDS list. Design Studies. Elsevier, [s.l.], 2020. Disponível em: https://www.elsevier.com/__data/promis_misc/jdstkey.pdf. Acesso em dez. 2020.

DESIGNOBS.PT. **designobs.pt - Design Observatory in Portugal.** Lisboa, 2021. Disponível em: <https://designobs.pt/>. Acesso em: 11 ago. 2022.

- DORST, K. The core of 'design thinking' and its application. **Design Studies**, Amersfoort, v. 32, n. 6, p. 521-532, nov. 2011.
- DORST, K. Design research: a revolution-waiting-to-happen. **Design Studies**, Amersfoort, v. 29, p. 4-11, 31 jan. 2008.
- DUTRA, M. L. T.; RIBEIRO, V. G.; GAVIÃO, W. Estudo sobre a pesquisa acadêmica em design no Rio Grande do Sul: o emprego de técnicas de mineração de dados como contribuição à revisão sistemática. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 98-114, 2014.
- EBERHARDT, A.; SILVEIRA, M. S. Show me the data!: a systematic mapping on open government data visualization. *In: PROCEEDINGS OF THE 19TH ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL GOVERNMENT RESEARCH: GOVERNANCE IN THE DATA AGE. Anais ...* Delft The Netherlands: ACM, maio 2018. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3209281.3209337>. Acesso em: 17 jun. 2022.
- ERKARSLAN, O. A Systematic Review of the Relations between Industrial Design Education and Industry in Turkey through SWOT Analysis. **The Design Journal**, Londres, v. 16, 1 mar. 2013.
- FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. **AI Magazine**, Norwich, p. 18, 1996a.
- FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. Knowledge Discovery and Data Mining: Towards a Unifying Framework. p. 7, 1996b. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING*. Portland: [s.n.], 1996b, p. 33-47.
- FÉLIX, M. J. Contribution for a strategic vision on design research in Portugal. *In: CONFERÊNCIA E-DESIGN, VISÕES PARA O ENSINO NA EUROPA NOS NOVOS CONTEXTOS AMBIENTAIS E ECONÓMICOS*, [S.l.], 2009.
- FENG, X. *et al.* Frontier hotspots and trend evolution of cultural and creative design in China – an empirical research on CNKI-based bibliometrics. **Library Hi Tech**, Londres, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 1 jan. 2022.
- FEW, Stephen. **Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2006.
- FLUSSER, V. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação**. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
- FONTOURA, A. M. **As manifestações pós-modernistas no Desenho Industrial e suas repercussões no Ensino do Projeto de Produto**. 1997. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 1997.

FORTY, A. **Objetos de desejo**. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

FREITAS, S. F. **A influência de tradições acrílicas no processo de estruturação do ensino/pesquisa de Design**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – COPPE/UFRJ: Rio de Janeiro, 1999.

FRIEDMAN, K. Creating design knowledge: from research into practice. *In: IDATER 2000 Conference, Anais...* IDATER, Department of Design and Technology, Loughborough University, p. 5–32, 2000.

FRIEDMAN, K. **Reference, Argument, and Evidence**. How good referencing and citation serve design research and professional design practice. Revised 2017 Reprint. A Research Skills Working Paper. Shanghai: College of Design & Innovation, Tongji University, 2017.

GALLE, P. Philosophy of design: An editorial introduction. **Design Studies**, Amersfoort, v. 23, p. 211–218, 2002.

GALLE, P. Candidate worldviews for design theory. **Design Studies**, Amersfoort, v. 29, n. 3, p. 267–303, 2008.

GALLE, P. Foundational and Instrumental Design Theory. **Design Issues**, Londres, v. 27, n. 4, p. 81–94, 2011.

GAO, Y.; JANSSEN, M. The Open Data Canvas—Analyzing Value Creation from Open Data. **Digital Government: Research and Practice**, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 1–15, 31 jan. 2022.

GARGOURI, Y. *et al.* Self-Selected or Mandated, Open Access Increases Citation Impact for Higher Quality Research. **PloS One**, San Francisco, v. 5, n. 10, p. e13636, 18 out. 2010.

GEBRE, E. H.; MORALES, E. How “accessible” is open data? **Information and Learning Sciences**, [s.l.], v. 121, n. 1/2, p. 19–36, 1 jan. 2020.

GEMSER, G. *et al.* Quality perceptions of design journals: The design scholars’ perspective. **Design Studies**, Amersfoort, v. 33, n. 1, p. 4–23, 2012.

GEMSER, G.; DE BONT, C. Design-Related and Design-Focused Research: A Study of Publication Patterns in Design Journals. **She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation**, Shanghai, v. 2, n. 1, p. 46–58, 2016.

GERO, J. S.; KANNENGIESSER, U. The situated function–behaviour–structure framework. **Design Studies**, Amersfoort, v. 25, n. 4, p. 373–391, 1 jul. 2004.

GOLDSCHMIDT, G. The dialectics of sketching. **Creativity Research Journal**, Londres, v. 4, n. 2, p. 123–143, 1 jan. 1991.

GOLDSCHMIDT, R.; PASSOS, E; BEZERRA, E. **Data mining: um guia prático** - Conceitos, técnicas, ferramentas, orientações e aplicações. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

GOMES, R. P. *et al.* Aplicação de revisão sistemática com suporte de mineração de dados e de textos: o caso do periódico Design Studies. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 156–183, 2019.

GOMES, R. P.; CURTIS, M. DO C. G.; RIBEIRO, V. G. A implantação da Pós-Graduação em Design no Rio Grande do Sul: UFRGS e Unisinos. *In*: BRAGA, M. DA C.; CURTIS, M. DO C. G. (ed.). **Histórias do Design no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Marcavisual, 2021. p. 237–278.

GOMES, R. P.; RIBEIRO, V. G. Métodos de pesquisa científica em Design: uma revisão sistemática no periódico Design Studies. *In*: **Design em Pesquisa**, v. 3. Porto Alegre: Marcavisual, 2020. p. 55–73.

GOMES, R. P.; RIBEIRO, V. G. Aproximações entre Design e cientometria: desafios epistemológicos e metodológicos. *In*: **Design em Pesquisa**, v. 4. Porto Alegre: Marcavisual, 2021. p. 568–593.

GOMES, R. P.; RIBEIRO, V. G.; SILVEIRA, S. R. Educação não-formal online em Design: uma análise conceitual dos cursos de Design Gráfico da plataforma Udemy. **DAPesquisa**, Florianópolis, v. 16, p. 01–22, 11 jun. 2021.

GOMES, R. P. *et al.* Design e conhecimento: uma revisão sistemática no periódico Design Studies. **Projética**, Londrina, v. 12, n. 3, p. 42–70, 2021.

GOUGH, D.; OLIVER, S.; THOMAS, J. (ed.). **An introduction to systematic reviews**. Londres: Sage, 2012.

GRIMMELIKHUIJSEN, S. G.; MEIJER, A. J. Effects of Transparency on the Perceived Trustworthiness of a Government Organization: Evidence from an Online Experiment. **Journal of Public Administration Research and Theory**, Oxford, v. 24, n. 1, p. 137–157, 1 jan. 2014.

HAY, L.; CASH, P.; MCKILLIGAN, S. The future of design cognition analysis. **Design Science**, Cambridge, v. 6, p. e20, 2020.

HEY, T. *et al.* **The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery**. [s.l.] Microsoft Research, 2009.

HORN, B. S.; RIBEIRO, V. G.; GAVIÃO, W. A Pesquisa em Design de Moda no Brasil a partir de periódicos da área: tecnologia para análise sistemática. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p. 13–24, 2015.

HULLMAN, J.; DIAKOPOULOS, N. Visualization Rhetoric: Framing Effects in Narrative Visualization. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, Nova Jersey, v. 17, n. 12, p. 2231–2240, 2011.

IGUAL, L.; SEGUÍ, S. **Introduction to Data Science**. Cham: Springer International Publishing, 2017.

ILHAN, A. O. Growth or Decline? A Longitudinal Analysis of Factors Affecting the Institutional Trajectories of Five Design Disciplines in the United States*. **She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation**, Shanghai, v. 2, n. 4, p. 300–321, 2016.

ILHAN, A. O. Growth of undergraduate education in design in the United States, 1988-2012. **Design Issues**, Londres, 2017.

ILHAN, A. O.; OGUZ, M. C. Collaboration in Design Research: An Analysis of Co-Authorship in 13 Design Research Journals, 2000–2015. **Design Journal**, Londres, v. 22, n. 1, p. 5–27, 2019.

JANSEN, Y.; DRAGICEVIC, P.; FEKETE, J-D. Evaluating the Efficiency of Physical Visualizations. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. Nova York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2013, p. 2593–2602. (CHI '13). Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2470654.2481359>.

JANSSEN, K. The influence of the PSI directive on open government data: An overview of recent developments. **Government Information Quarterly**, [s.l.] v. 28, n. 4, p. 446–456, 2011.

JANSSEN, M. *et al.* Transparency-by-design as a foundation for open government. In: **Transforming Government: People, Process and Policy**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 2–8. Leeds: Emerald Publishing, 2017.

JÄRVINEN, P. On reviewing results of design research. **Proceedings of the 15th European Conference on Information Systems, ECIS 2007**, St. Gallen, 1 jan. 2007.

JIN, J. A.; LEE, C. Content Analysis Study on Research Trend and Features of Advertising Design Papers Published in 11 Major Design Journals: 1995~2016. **Journal of Korea Design Forum**, Seul, v. 57, p. 139–150, 2017.

JUNIOR, W. R. dos S.; MERINO, E. A. D.; ELALI, G. V. M. de A. **Documento de Área 2019 - Arquitetura, Urbanismo e Design**. Ministério da Educação (MEC) - CAPES.

JÚNIOR, W. K. O Brilho do Olhar da Pós-Graduação. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 115–129, 2014.

KASSEN, M. A promising phenomenon of open data: A case study of the Chicago open data project. **Government Information Quarterly**, [s.l.], v. 30, n. 4, p. 508–513, out. 2013.

KEIM, Daniel A.; MANSMANN, Florian; SCHNEIDEWIND, Jorn; *et al.* Challenges in Visual Data Analysis. In: **Proceedings of the Conference on Information Visualization**. USA: IEEE Computer Society, 2006, p. 9–16. (IV '06). Disponível em: <https://doi.org/10.1109/IV.2006.31>. Acesso em: 10 ago. 2023.

- KELLEHER, J. D.; TIERNEY, B. **Data Science**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2018.
- KIM, J.-D. Analysis of Korean Design Study Tendency. **Archives of design research**, Seongnam. v. 17, n. 4, p. 159–168, 2004.
- KIM, E. Analysis of Trends in Research Topics in the Design Field using Topic Modeling. **Archives of Design Research**, Seongnam, v. 35, n. 1, p. 331–345, fev. 2022.
- KOSMINSKY, D. *et al.* Belief at first sight: Data visualization and the rationalization of seeing. **Information Design Journal**, Londres, v. 25, n. 1, p. 43–55, dez. 2019.
- KOSTOVSKI, M.; JOVANOVIK, M.; TRAJANOV, D. **Open Data Portal based on Semantic Web Technologies**. 7th South East European Doctoral Student Conference. **Anais...** Escócia, set. 2012.
- KOTU, V. **Data science: concepts and practice**. 2. ed. Cambridge: Elsevier/Morgan Kaufmann Publishers, 2019.
- LACERDA, D. P. *et al.* Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 20, p. 741–761, 2013.
- LAHLOU, S. Text mining methods: an answer to Chartier and Meunier. **Papers on social representations**, Londres, v. 20, n. 38, p. 1–7, 2001.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A Construção do Saber: Manual de Metodologia da Pesquisa em Ciências Humanas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- LATTES. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Painel Lattes**. [S.l.]: CNPq, 2016. Disponível em: <http://estatico.cnpq.br/painelLattes/>. Acesso em: 15 mar. 2019.
- LAWSON, B. **How Designers Think, Fourth Edition: The Design Process Demystified**. 4. ed. Londres: Routledge, 2005.
- LEÃO, P. D. *et al.* Governança de dados na administração pública: um levantamento bibliométrico. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 8, n. 4, p. 28072–28087, abr. 2022.
- LEE, D.; LEE, H. Mapping the Characteristics of Design Research in Social Sciences. **Archives of Design Research**, Seongnam, v. 32, n. 4, p. 39–51, nov. 2019.
- LEE, D. Analyzing Citation Patterns of Korean “Design” Research. **Archives of Design Research**, Seongnam, v. 34, n. 2, p. 205–219, maio 2021.
- LEITE, J. de S. o desenho do campo. **P&D Design**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://peddesign.com.br/o-desenho-do-campo/>. Acesso em: 10 ago. 2022

LEYDESDORFF, L.; WOUTERS, P.; BORNMANN, L. Professional and Citizen Bibliometrics: Complementarities and ambivalences in the development and use of indicators. **Scientometrics**, Budapeste, v. 109, set. 2016.

LI, E. Y.; LIAO, C. H.; YEN, H. R. Co-authorship networks and research impact: A social capital perspective. **Research Policy**, [s.l.], v. 42, n. 9, p. 1515–1530, 2013.

LIEDTKA, J. Perspective: Linking Design Thinking with Innovation Outcomes through Cognitive Bias Reduction. **Journal of Product Innovation Management**, [s.l.], v. 32, n. 6, p. 925–938, nov. 2015.

LLOYD, P. From Design Methods to Future-Focused Thinking: 50 years of design research. **Design Studies**, Amersfoort, v. 48, p. A1–A8, 2017.

LNENICKA, M.; NIKIFOROVA, A. Transparency-by-design: What is the role of open data portals? **Telematics and Informatics**, [s.l.], v. 61, p. 101605, ago. 2021.

LOURENÇO, R. P. An analysis of open government portals: A perspective of transparency for accountability. **Government Information Quarterly**, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 323–332, jul. 2015.

LOVE, T. **Environmental and Ethical Factors in Engineering Design Theory**: a Post positivist Approach. Western Australia: Praxis Education, Perth, 1998.

LOVE, T. Philosophy of design: A meta-theoretical structure for design theory. **Design Studies**, Amersfoort, v. 21, p. 293–313, maio 2000.

LOVE, T. Constructing a coherent cross-disciplinary body of theory about designing and designs: Some philosophical issues. **Design Studies**, Amersfoort, v. 23, p. 345–361, maio 2002.

LUCK, R. What is it that makes participation in design participatory design? **Participatory Design**, Raleigh, v. 59, p. 1–8, nov. 2018.

LUCK, R. Design research, architectural research, architectural design research: An argument on disciplinarity and identity. **Design Studies**, Amersfoort, v. 65, p. 152–166, 2019.

LUPTON, E.; MILLER, J. A. (org.). **ABC da bauhaus**: a Bauhaus e a teoria do design. Tradução André Stolarski. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

MACIEL, C.; TRIERWEILLER, A.; ROTTA, M. Pós-graduação no Brasil: construindo uma proposta de avaliação da interface de interação da Plataforma Sucupira. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, Florianópolis, v. 7, p. 25–40, 2019.

MAHER, M. L.; POON, J.; BOULANGER, S. Formalising Design Exploration as Co-Evolution: A Combined Gene Approach. *In*: GERO, J. S.; SUDWEEK, F. (ed.).

Advances in Formal Design Methods for CAD. Londres: Chapman and Hall, 1996. p. 3–30.

MANOVICH, L. What is Visualization? **paj: The Journal of the Initiative for Digital Humanities, Media, and Culture**, [s.l.], v. 2, n. 1, 2010.

MARGINSON, S. Global science and national comparisons: beyond bibliometrics and scientometrics. **Comparative Education**, Londres, p. 1–22, out. 2021.

MARQUES, R. O. Centro Português de Design fechou. **Meios & Publicidade**, Lisboa, jun. 2013. Disponível em: <https://www.meiosepublicidade.pt/2013/06/centro-portugues-de-design-acaba/>. Acesso em: 15 jan. 2022.

MAURI, M.; COLOMBO, G.; BRIONES, M.; CIUCCARELLI, P. Teaching the critical role of designers in the data society: the DensityDesign approach. *In: Insider Knowledge - Proceedings of the Design Research Society Learn X Design Conference, 2019.* [s.l.]: Design Research Society, 2019. Disponível em: <https://dl.designresearchsociety.org/learnxdesign/learnxdesign2019/researchpapers/71>. Acesso em: 14 ago. 2022.

MEGGS, P. B.; PURVIS, A. W. **História do design gráfico.** Tradução Cid Knipel. São Paulo: Cosac Naify, 2009. 717p.

MILLER, J. A. Escola Elementar. *In: LUPTON, E.; MILLER, J. A. (org.). ABC da bauhaus: a Bauhaus e a teoria do design.* Tradução André Stolarski. São Paulo: Cosac Naify, 2008, p. 8-25.

MIZANZUK, I. A. O Conceito de Design na época de sua indeterminação epistemológica. *In: CIPED, 5., 2009. Anais...* Bauru: UNESP, 2009.

MORAES, D. **Análise do design brasileiro: entre mimese e mestiçagem.** São Paulo: Blücher, 2006.

MORAES, D. Pós-graduação em design no Brasil: cenários e perspectivas. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 12, 2014.

MUNZNER, Tamara. **Visualization Analysis and Design.** Nova York: A K Peters/CRC Press, 2014. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781466508934>. Acesso em: 24 fev. 2022.

MURRAY-RUST, P. Open Data in Science. **Serials Review**, Oxford, v. 34, n. 1, p. 52–64, 2008.

MUTUKU, L. N.; COLACO, J. Increasing Kenyan open data consumption: a design thinking approach. Proceedings of the 6th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance. **Anais...** ICEGOV '12. Nova York: Association for Computing Machinery, out. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2463728.2463733>. Acesso em: 1 maio. 2022

NEELY, J. G. *et al.* A practical guide to understanding systematic reviews and meta-analyses. **Otolaryngology-Head and Neck Surgery**, [s.l.], v. 142, n. 1, p. 6–14, 2010.

NEVES, E. *et al.* Panorama da pesquisa em Design no Brasil: a contribuição dos Programas de Pós-Graduação em Design nas pesquisas científicas e no desenvolvimento da área. **Arcos Design**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, jun. 2014, p. 78-95, ISSN: 1984-5596

NIE, B.; SUN, S. Using text mining techniques to identify research trends: A case study of design research. **Applied Sciences**, Zurique,, v. 7, n. 4, 2017.

NIEMEYER, L. **Design no Brasil: origens e Instalação**. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

NOVECK, B. S. **Wiki government: How technology can make government better, democracy stronger, and citizens more powerful**. Washington: Brookings Institution Press, 2009.

OJO, A. *et al.* Realizing the Innovation Potentials from Open Data: Stakeholders' Perspectives on the Desired Affordances of Open Data Environment. *In*: Afsarmanesh, H.; Camarinha-Matos, L. M.; Soares, A. L. (ed.) *Collaboration in a Hyperconnected World*. **Anais...** Cham: Springer International Publishing, 2016.

OPEN GOVERNMENT PARTNERSHIP. **About**. Disponível em: <https://www.opengovpartnership.org/about/>. Acesso em: 11 ago. 2022.

OPEN KNOWLEDGE FOUNDATION. **Creative Commons Attribution License (cc-by) - Open Definition - Defining Open in Open Data, Open Content and Open Knowledge**. Open Definition: DEFINING OPEN IN OPEN DATA, OPEN CONTENT AND OPEN KNOWLEDGE. 2022. Disponível em: <http://opendefinition.org/licenses/cc-by/>. Acesso em: 20 ago. 2022.

OWEN, C. L. Design research: building the knowledge base. **Design Studies**, Amersfoort, v. 19, n. 1, p. 9–20, 1 jan. 1998.

PARRAGUEZ, P.; MAIER, A. Data-driven engineering design research: Opportunities using open data. *In*: **DS 87-7 Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED 17) Vol 7: Design Theory and Research Methodology, Vancouver, Canada, 21-25.08.2017**, p. 041–050, 2017.

PEEPLS, L. Lessons from the COVID data wizards. **Nature**, Londres, v. 603, n. 7902, p. 564–567, 2022.

PEREZ, I. U.; MOURA, M.; MEDOLA, F. O. A design science nas pesquisas em design no Brasil, **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, 2020.

PERIÓDICOS CAPES. **Portal de Periódicos CAPES/MEC**. Disponível em: http://www.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=missao-objetivos&Itemid=109. Acesso em: jan. 2020.

PERNA, S. Design ResearchScape. A visual exploration of Design Research publications. **The Design Journal**, Londres, v. 20, n. sup1, p. S952–S963, 2017.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. (ed.). **Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide**. Padstow, UK: Blackwell Publishing, 2006.

PLATAFORMA SUCUPIRA. **Observatório da pós-graduação**. Disponível em: <https://sucupira-v2.capes.gov.br/sucupira4/observatorio/>. Acesso em: 15 dez. 2023.

P&D DESIGN 2022. 14º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN. 14º P&D DESIGN 2022 | ESDI, UERJ / ESPM RJ. **Eixos temáticos**. 2022. Disponível em: <https://peddesign.com.br/eixos-tematicos/>. Acesso em: jan. 2022.

PRICE, Derek. The structures of publication in science and technology. In: GRUBER, H; MARQUIS, D (ed.). **Factors in the transfer of technology**. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1969.

RIBEIRO, V. G.; SILVEIRA, S. R.; BISCONSIN, E.; ZABADAL, J. R. S. Uma análise conceitual sobre métodos de pesquisa utilizados em Design. **Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade**, Porto Alegre, v. 3, p. 97-112, 2011.

RIBEIRO, V. G.; SILVEIRA, S. R.; SILVEIRA, A. L. M.; ATKINSON, R.; ZABADAL, J. R. S. The use of data mining techniques for defining strategies in scientific communication processes in design journals. **Strategic Design Research Journal**, São Leopoldo, v. 6, n. 2, p. 85-94, 2013.

RIBEIRO, V. G.; SILVEIRA, S. R.; MANINI, F. P.; BARROSO, D. A.; ZABADAL, J. R. S. Uma análise conceitual sobre as técnicas de coleta de dados utilizados em Design. **Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade**, Porto Alegre, v. 8, n.1, p. 46-62, 2016.

RIBEIRO, V. G.; GOMES, R. P. Tecnologias de ciência dos dados aplicada à Pesquisa em Design: perspectivas de investigação. **Educação Gráfica**, São Paulo, n. Edição 25 anos, p. 188–198, 2021.

RITTEL, H; WEBBER, M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy Sciences**, [s.l.], v. 4, p. 155-169, 1973.

RODGERS, P; BREMNER, C. Exhausting Discipline: Undisciplined and Irresponsible Design. **Architecture and Culture**, Oxford, v. 1, n. 1, p. 142–161, 2013.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de interação: além da interação humano-computador**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

ROSTAINING, H. **La bibliométrie et ses techniques**. Toulouse: Sciences de la Société, 1996. 131 p.

ROWE, P. **Design thinking**. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1987.

RUIJER, E. *et al.* Connecting societal issues, users and data. Scenario-based design of open data platforms. **Government Information Quarterly**, [s.l.], v. 34, n. 3, p. 470-480, 1 set. 2017.

SACAGAMI, V.; CARNEIRO, C.; KOSMINSKY, D. Democratizando dados: A informação por meio do objeto. *In: Blucher Design Proceedings*. Belo Horizonte, Brasil: Editora Blucher, 2019, p. 2614-2621. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/33843>. Acesso em: 23 fev. 2022.

SAMPIERI, R.; COLLADO, C.; LUCIO, M. **Metodologia de Pesquisa**. Porto Alegre: Penso Editora, 2013.

SANT'ANNA, H. C. Análise de dados da Plataforma Sucupira sobre teses e dissertações relacionadas a Design da Informação (1997-2017). *In: Anais do 9º CIDI e 9º CONGIC*. Belo Horizonte, Brasil: [s.n.], 2019, p. 12.

SANT'ANNA, H. C.; ALVES, J. C. R. Análise de dados da Plataforma Sucupira sobre a Pós-Graduação em Design no Brasil (2013-2017): uma primeira aproximação. **Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**, Brasília, DF, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2018.

SANTOS, M. C. L.; PERRONE, R. A. C. Desafios do ensino e da pesquisa em design na pós-graduação. **PosFAUUSP**, São Paulo, v. 11, p. 116-123, 2002.

SANTOS, M. C. L. Design e Pesquisa: celebrando vinte anos. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 49-56, set. 2014.

SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, João Pessoa, v. 2, p. 155-172, 2009.

SCHÖN, D. A. **The Reflective Practitioner**: How Professionals Think in Action. Londres: Temple Smith, 1983.

SCHNAIDER, S. H. C.; FREITAS, S. F. A distribuição dos cursos superiores de design no Brasil. 2º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN DA ESDI. **Anais...** Rio de Janeiro, 9-11 nov. 2016. Disponível em: <https://goo.gl/ZNTuAq>. Acesso em: 22 jan. 2019.

SCOPUS. **Welcome to Scopus Preview**. [S.l.]: [2020]. Disponível em: <http://www.scopus.com>. Acesso em: 15 jan. 2020.

SIEBER, R.; JOHNSON, P. Civic open data at a crossroads: Dominant models and current challenges. **Government Information Quarterly**, [s.l.], v. 32, jun. 2015.

SILVA, J. A.; BIANCHI, M. L. P. Cientometria: a métrica da ciência. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 21, p. 5-10, 2001.

SILVA, R. P.; SILVA, T. L. K. Programas de Pós-Graduação em Design: especificidades da região sul do Brasil. **Diálogo com a Economia Criativa**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 7, p. 94-110, jan./abr. 2018.

SIMON, H. **The Sciences of the Artificial**. Cambridge, MA: MIT Press, 1969.

SKIENA, S. S. **The Data Science Design Manual**. Cham: Springer International Publishing, 2017. (Texts in Computer Science). Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-55444-0>. Acesso em: 6 jun. 2021.

SOUTO, V. T.; IIDA, I. Pesquisa e Pós-Graduação em Design no Centro-Oeste do Brasil. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 100-114, 2014.

SWEETING, B.; SUTHERLAND, S. Cybernetic transdisciplinarity as pedagogy. *In: 66th Annual Meeting of the International Society for the Systems Sciences: Advances in Systems Sciences and Systems Practice*. Brighton, p. 11, 2022.

TAN, P-N.; STEINBACH, M.; KUMAR, V. **Introduction to Data Mining**. Edinburgo: Pearson Addison-Wesley, 2006.

TEIXEIRA, S. A. *et al.* Antropologia e design: um estudo bibliométrico sobre a pesquisa antropológica em conexão com o design dentro de revistas científicas. **Projética**, Londrina, v. 9, n. 1, p. 87-87, 2018.

THORING, K.; DESMET, P.; BADKE-SCHAUB, P. Creative environments for design education and practice: A typology of creative spaces. **Design Studies**, Amersfoort, v. 56, p. 54-83, maio 2018.

TORINO, E.; TREVISAN, G. L.; VIDOTTI, S. A. B. G. Dados abertos CAPES: um olhar à luz dos desafios para publicação de dados na web. **Ciência da Informação**, Paraná, v. 48, n. 3, p. 38-46, 2019.

TORINO, E.; VIDOTTI, S. A. B. G. Boas práticas para dados na web: análise do portal Dados Abertos Capes. **Inf. & Soc.: Est.**, João Pessoa, v. 31, n. 1, p. 1-25, 2021.

TRISKA, R.; JUNIOR, W. R. dos S.; SANTOS, M. C. L. dos; **Documento de área 2016 - Arquitetura, Urbanismo e Design**. Ministério da Educação (MEC) - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Diretoria de Avaliação (DAV), 2016.

TUFTE, Edward. **The Visual Display of Quantitative Information**. Cheshire, Connecticut: Graphics Press LLC, 2001.

TURKIENICZ, B.; VAN DER LINDEN, J. C. S. **Documento de Área 2009 - Arquitetura, Urbanismo e Design**. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Diretoria de Avaliação (DAV), 2009.

VANDE MOERE, A. Beyond the Tyranny of the Pixel: Exploring the Physicality of Information Visualization. *In: 2008 12th International Conference Information Visualisation*. [s.l.: s.n.], 2008, p. 469–474.

VIAL, S. A Look at Design Research in France through Design Journals: Building a Design Discipline. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, Shanghai, v. 3, 8 dez. 2017.

WALNY, J.; FRISSON, C.; WEST, M.; *et al.* Data Changes Everything: Challenges and Opportunities in Data Visualization Design Handoff. **arXiv:1908.00192 [cs]**, Ithaca, 2019. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1908.00192>. Acesso em: 24 fev. 2022.

WOUTERS, P. The citation: from culture to infrastructure. *In: CRONIN, B.; SUGIMOTO, C. R. (ed.). Next Generation metrics: harnessing multidimensional indicators of scholarly performance*. Cambridge: MIT Press, 2014. p. 47-66.

ZUIDERWIJK, A. M. G. **Open data infrastructures: The design of an infrastructure to enhance the coordination of open data use**. Tese (Faculty Technology, Policy and Management) – Technische Universiteit Delft, Delft, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Referências dos artigos analisados na seção 3.1

- [1] ILHAN, A.O., OGUZ, M.C. Collaboration in Design Research: An Analysis of Co-Authorship in 13 Design Research Journals, 2000–2015. **Design Journal**, Londres, v. 22, n. 1, p. 5-27, 2019.
- [2] XU, M., WILLIAMS, P.J., GU, J., ZHANG, H. Hotspots and trends of technology education in the International Journal of Technology and Design Education: 2000–2018, **International Journal of Technology and Design Education**. Glasgow: Springer Nature, 2019.
- [3] DOS SANTOS CARNEIRO, L.E., ALMEIDA, M.B. Design science: Representation of a theoretical field, **Informacao e Sociedade**, João Pessoa, v. 29, n. 1, p. 5-30, 2019.
- [4] GUO, T., XU, J., SUN, Y., (...), DAVIS, N., ALLISON, J.T. Network analysis of design automation literature. **Journal of Mechanical Design**, Transactions of the ASME, [s.l.], v. 140, n. 10, 101403, 2018.
- [5] BECK, J., CHIAPELLO, L. Schön's intellectual legacy: A citation analysis of DRS publications (2010–2016). **Design Studies**, Amersfoort, v. 56, p. 205-224, 2018.
- [6] ANTONS, D., BREIDBACH, C.F. Big Data, Big Insights? Advancing Service Innovation and Design with Machine Learning. **Journal of Service Research**, [s.l.], v. 21, n. 1, p. 17-39, 2018.
- [7] NIE, B., SUN, S. Using text mining techniques to identify research trends: A case study of design research. **Applied Sciences**, Switzerland, v. 7, n. 4, 401, 2017.
- [8] CHAI, K.-H., XIAO, X. Understanding design research: A bibliometric analysis of Design Studies (1996-2010). **Design Studies**, Amersfoort, v. 33, n. 1, p. 24-43, 2012.
- [9] COHEN, L.M. Bridging two streams of office design research: A comparison of design/behavior and management journal articles from 1980-2001. **Journal of Architectural and Planning Research**, [s.l.], v. 24, n. 4, p. 289-307, 2007.
- [10] GOMES, R. P.; RIBEIRO, V. G.; CORRÊA, Y.; ZABADAL, J. R. S. Aplicação de revisão sistemática com suporte de mineração de dados e de textos: o caso do periódico Design Studies. **Em Questão**, Porto Alegre, set./dez. 2019, v. 25, n. 3, p.156-183, 2019.
- [11] TEIXEIRA, S. A.; GOMES, C. A.; LASTRA, E. H. B.; SASAOKA, S.; PASCHOARELLI, L. C. Anthropology and design: a bibliometric study on anthropology research applied to design in scientific journals. **Projética**, Londrina, jul. 2018, v. 9, n. 1, p. 87-104, 2018.

- [12] VIEIRA, G. B. B.; LUIZ PACHECO, J. Design moveleiro: um estudo sobre abordagens de publicações internacionais por meio de revisão sistemática. **Design & Tecnologia**, Porto Alegre, 2016, v. 11, p. 22-31, 2016.
- [13] PINHEIRO, I. R.; MERINO, E. A. D.; GONTIJO, L. A. Sobre a definição de inovação em design: o uso da análise de redes para explorar conceitos complexos. **Brazilian Journal of Information Design**, Uberlândia, 2015, v. 12, n. 3, p. 357(19), 2015.
- [14] CHAVES, I.; BITTENCOURT, J.; TARALLI, C. O Design Centrado no Humano na atual pesquisa brasileira: uma análise através das perspectivas de Klaus Krippendorff e da IDEO. **Holos**, Natal, v. 29, n. 6, p. 213-225, 2013.
- [15] RIBEIRO, V. G.; SILVEIRA, S. R.; SILVEIRA, A. L. M. DA; ATKINSON, R.; ZABADAL, J. R. S. The use of data mining techniques for defining strategies in scientific communication processes in design journals. **Strategic Design Research Journal**, São Leopoldo, v. 6, n. 2, p. 85-94, 2013.
- [16] PERNA, STEFANO. Design ResearchScape. A visual exploration of design research Ppublications, **The Design Journal**, Londres, v. 20 (supp1): S952-S963. doi:10.1080/14606925.2017.1353040. 2017.
- [17] BURNS, K.; INGRAM, J; ANNABLE, L. Mapping Design Knowledge: 36 Years of Design Studies. DRS 2016: DesignpResearchpSociety -Future-Focused Thinking, **Anais...** Peter Lloyd; Erik Bohemia (ed.), v. 1, p. 27-30. Brighton, UK: 50th Anniversary International Conference.
- [18] GEMSER, G.; DE BONT, C. Design-related and design-focused research: a study of publication patterns in design journals. Design-Related and Design-Focused Research: A Study of Publication Patterns in Design Journals. **She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation**, Shanghai, v. 2, n. 1, p. 46-58, 2016.

APÊNDICE B - Publicações relacionadas a esta tese

Artigos completos publicados em periódicos

GOMES, R. P.; WOLFF, F.; RIBEIRO, V. G.; CORRÊA, Y. Design e conhecimento: uma revisão sistemática no periódico Design Studies. **Projetica**, Londrina, v. 12, n. 3, p. 42-70, 2021.

RIBEIRO, V. G.; GOMES, R. P. Tecnologias de ciência dos dados aplicada à Pesquisa em Design: perspectivas de investigação. **Educação Gráfica**, São Paulo, n. Edição 25 anos, p. 188-198, 2021.

Capítulos de livros

GOMES, R. P.; RIBEIRO, V. G. Aproximações entre Design e cientometria: desafios epistemológicos e metodológicos. *In: Design em Pesquisa*, v. 4. Porto Alegre: Marcavisual, 2021. p. 568-593.

GOMES, R. P.; CURTIS, M. DO C. G.; RIBEIRO, V. G. A implantação da Pós-Graduação em Design no Rio Grande do Sul: UFRGS e Unisinos. *In: Histórias do Design no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Marcavisual, 2021. p. 237-278.

GOMES, R. P.; RIBEIRO, V. G. Métodos de pesquisa científica em Design: uma revisão sistemática no periódico Design Studies. *In: Design em Pesquisa*, v. 3. Porto Alegre: Marcavisual, 2020. p. 55-73.

Trabalhos completos publicados em anais de congressos

GOMES, R. P.; RIBEIRO, V. G.; SILVA, R. P. O que buscam os estudos quantitativos sobre Pesquisa em Design?. p. 218-234. *In: Anais do 14º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. São Paulo: Blucher, 2022. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/ped2022-5531160

Apresentações de trabalho

GOMES, R. P.; RIBEIRO, V. G.; SILVA, R. P. O que buscam os estudos quantitativos sobre Pesquisa em Design? *In: 14º P&D Design - 14º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. Rio de Janeiro. ESDI; ESPM, 2022.

GOMES, R. P. **Design, ciência de dados e inteligência artificial**. Palestra para o Grupo de Pesquisa WVS - World Values Survey. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, 2019.

APÊNDICE C – Script conversor de autores em linhas para autores em colunas

```

import pandas as pd
import chardet

# Lê o arquivo CSV
input_file = 'autores_livros-tp_input.csv'
output_file = 'autores_livros-tp_output.csv'

# Detecta a codificação do arquivo CSV
with open(input_file, 'rb') as f:
    result = chardet.detect(f.read())

encoding = result['encoding']
data = pd.read_csv(input_file, encoding=encoding, sep=';')

# Agrupa NM_AUTOR por ID_ADD_PRODUCAO_INTELLECTUAL da produção
grouped_data = data.groupby('ID_ADD_PRODUCAO_INTELLECTUAL')['NM_AUTOR'].apply(list).reset_index()

# Cria um DataFrame vazio para os resultados
result = pd.DataFrame(columns=['ID_ADD_PRODUCAO_INTELLECTUAL'] + [f'Autor{i+1}' for i in range(grouped_data['NM_AUTOR'].apply(len).max())])

# Preenche o DataFrame com os NM_AUTOR
for index, row in grouped_data.iterrows():
    result.at[index, 'ID_ADD_PRODUCAO_INTELLECTUAL'] = row['ID_ADD_PRODUCAO_INTELLECTUAL']
    for i, author in enumerate(row['NM_AUTOR']):
        result.at[index, f'Autor{i+1}'] = author

# Salva o resultado em um arquivo CSV
result.to_csv(output_file, index=False, sep=';')

print("Arquivo CSV de saída gerado com sucesso:", output_file)

```

APÊNDICE D – Código para extração de entidades

```

1 # EXTRAÇÃO DE ENTIDADES
2
3 import os
4 import spacy
5 import pandas as pd
6 import csv
7 import re
8
9 # Identificar siglas e nomes e capitalizar texto (somente primeira letra da sentença)
10 def capitalizar_texto(texto):
11     sentencas = re.split(r'(?<!\w\.\w.)?(?<![A-Z][a-z]\.)(?<=\.|\?)\s', texto)
12     texto_capitalizado = []
13
14     for sentenca in sentencas:
15         sentenca = sentenca.lower()
16         if sentenca:
17             sentenca_capitalizada = sentenca[0].upper() + sentenca[1:]
18             texto_capitalizado.append(sentenca_capitalizada)
19
20     return ' '.join(texto_capitalizado)
21
22 # Carregar o modelo pré-treinado em português
23 nlp = spacy.load("pt_core_news_sm")
24
25 # Função para extrair conceitos (entidades nomeadas)
26 def extrair_conceitos(texto):
27     doc = nlp(texto)
28     # Usar um conjunto para evitar duplicatas e depois converter para lista
29     return list(set([ent.text for ent in doc.ents]))
30
31 # Nome do arquivo original
32 nome_arquivo_original = 'ConceitosProjetosResumos.csv'
33
34 # Carregar CSV
35 df = pd.read_csv(nome_arquivo_original, encoding='utf-8-sig', sep=';', error_bad_lines=False)
36
37 # Visualizar as primeiras linhas do DataFrame
38 print(df.head())
39
40 # Aplicar a função de capitalização aos títulos se estiverem totalmente em maiúsculas
41 df['NM_PRODUCAO'] = df['NM_PRODUCAO'].apply(lambda x: capitalizar_texto(x) if x.isupper() else x)
42
43 # Extrair conceitos dos títulos
44 df['conceitos'] = df['NM_PRODUCAO'].apply(extrair_conceitos)
45
46 # Expandir a lista de conceitos em várias colunas com dtype explicitamente definido
47 df_conceitos = df['conceitos'].apply(pd.Series, dtype=object)
48
49 # Renomear as colunas dos conceitos
50 df_conceitos = df_conceitos.rename(columns = lambda x : 'conceito_' + str(x+1))
51
52 # Juntar as colunas
53 df_final = pd.concat([df[['ID', 'AN_BASE', 'NM_PRODUCAO']], df_conceitos], axis=1)
54
55 # Definir o nome do novo arquivo
56 nome_arquivo_entidades = nome_arquivo_original.replace('.csv', '_Entidades.csv')
57
58 # Salvar o resultado em um novo CSV
59 df_final.to_csv(nome_arquivo_entidades, index=False, sep=';', quoting=csv.QUOTE_NONE, escapechar='\\', encoding='utf-8')
60
61 # Baixar o CSV resultante diretamente do Colab:
62 from google.colab import files
63 files.download(nome_arquivo_entidades)
64
65
66
67 # EXPORTAR CSV COM CONCEITOS DOS TÍTULOS
68
69 from collections import Counter
70
71 # Ler o arquivo CSV gerado anteriormente
72 df = pd.read_csv(nome_arquivo_entidades, sep=';', encoding='utf-8-sig')
73
74 # Juntar todos os conceitos em uma única lista, convertendo para minúsculas
75 conceitos = []
76 for coluna in df.columns[2:]: # Começando da terceira coluna, que deve conter os conceitos
77     conceitos.extend(df[coluna].dropna().str.lower())
78
79 # Contar a frequência dos conceitos
80 frequencia_conceitos = Counter(conceitos)
81
82 # Converter o contador em um DataFrame e ordenar
83 df_conceitos_frequentes = pd.DataFrame(frequencia_conceitos.items(), columns=['Conceito', 'Frequencia'])
84 df_conceitos_frequentes = df_conceitos_frequentes.sort_values(by='Frequencia', ascending=False)
85
86 # Imprimir os 20 conceitos mais frequentes
87 print("Os 20 conceitos mais frequentes:")
88 print(df_conceitos_frequentes.head(20))
89
90 # Definir o nome do novo arquivo
91 nome_arquivo_entidades_ranking = nome_arquivo_original.replace('.csv', '_Entidades_Ranking.csv')
92
93 # Salvar os conceitos mais usados em um novo CSV
94 df_conceitos_frequentes.to_csv(nome_arquivo_entidades_ranking, index=False, sep=';', encoding='utf-8-sig')
95
96 # Baixar o CSV resultante diretamente do Colab:
97 from google.colab import files
98 files.download(nome_arquivo_entidades_ranking)

```

APÊNDICE E – Código para extração de termos

```

1 # EXTRAÇÃO DE TERMOS VIA NLTK
2
3 import pandas as pd
4 import csv
5 import re
6 import nltk
7 import itertools
8 from nltk.corpus import stopwords
9 from nltk.tokenize import word_tokenize
10 from collections import Counter
11 from langdetect import detect, DetectorFactory
12
13 # Configurar para obter resultados consistentes da langdetect
14 DetectorFactory.seed = 0
15
16 # Baixar recursos do NLTK
17 nltk.download('punkt')
18 nltk.download('stopwords')
19
20 # Carregar as stopwords para inglês e português
21 stop_words_en = set(stopwords.words('english'))
22 stop_words_pt = set(stopwords.words('portuguese'))
23
24 # Ampliar as stopwords para inglês e português
25 custom_stopwords = {'of', 'in', 'anis', 'the', 'an', 'on', 'with', 'la', 'el', 'los', 'y', 'd', 'p', 'to', 'by', 'en',
26 stop_words_en = stop_words_en.union(custom_stopwords)
27 stop_words_pt = stop_words_pt.union(custom_stopwords)
28
29 # Função para detectar o idioma
30 def detect_language(texto):
31     try:
32         return detect(texto)
33     except:
34         return "unknown"
35
36 # Função para tokenizar e limpar o texto
37 def extrair_termos(texto):
38     # Detectar o idioma do texto
39     language = detect_language(texto)
40
41     # Se o idioma detectado for inglês, use stopwords em inglês, caso contrário, use português
42     stopwords_usadas = stop_words_en if language == 'en' else stop_words_pt
43
44     texto = texto.lower() # Converter todo o texto para minúsculas
45     palavras = word_tokenize(texto) # Tokenizar o texto
46     palavras = [palavra for palavra in palavras if palavra.isalpha()] # Remover pontuação e números
47     palavras = [palavra for palavra in palavras if palavra not in stopwords_usadas] # Remover stopwords
48     return palavras
49
50 # Nome do arquivo original
51 nome_arquivo_original = 'ConceitosProjetosResumos.csv'
52
53 # Carregar CSV
54 df = pd.read_csv(nome_arquivo_original, encoding='utf-8-sig', sep=';', error_bad_lines=False)
55
56 # Contagem de caracteres
57 total_caracteres = df['NM_PRODUCAO'].apply(len).sum()
58 print(f'Total de caracteres analisados: {total_caracteres}')
59
60 # Extrair termos dos títulos
61 df['termos'] = df['NM_PRODUCAO'].apply(extrair_termos)
62
63 # Contagem de termos únicos e média por artigo
64 todos_termos = list(itertools.chain.from_iterable(df['termos'])) # Juntar todos os termos em uma lista
65 frequencia_termos = Counter(todos_termos) # Contar a frequência dos termos
66 total_termos = len(set(todos_termos))
67 media_termos_por_artigo = total_termos / len(df)
68 print(f'Total de termos únicos extraídos: {total_termos}')
69 print(f'Média de termos por artigo: {media_termos_por_artigo:.2f}')
70
71 # Expandir a lista de termos em várias colunas com dtype explicitamente definido
72 df_termos = df['termos'].apply(pd.Series, dtype=object)
73
74 # Renomear as colunas dos termos para 'termo_1', 'termo_2', etc.
75 df_termos = df_termos.rename(columns = lambda x : 'termo_' + str(x+1))
76
77 # Juntar as colunas de ID, ano, título e termo
78 df_final = pd.concat([df[['ID', 'AN_BASE', 'NM_PRODUCAO']], df_termos], axis=1)
79
80 # Definir o nome do novo arquivo
81 nome_arquivo_termos = nome_arquivo_original.replace('.csv', '_Termos.csv')
82
83 # Salvar o resultado em um novo CSV com delimitador ponto e vírgula, sem aspas
84 df_final.to_csv(nome_arquivo_termos, index=False, sep=';', quoting=csv.QUOTE_NONE, escapechar='\\', encoding='utf-8-sig')
85
86 # Baixar o CSV resultante diretamente do Colab:
87 from google.colab import files
88 files.download(nome_arquivo_termos)
89
90 # EXPORTAR CSV COM TERMOS
91
92 # Ler o arquivo CSV gerado anteriormente
93 df = pd.read_csv(nome_arquivo_termos, sep=';', encoding='utf-8-sig')
94
95 # Juntar todos os termos em uma única lista, convertendo para minúsculas
96 termos = []
97 for coluna in df.columns[3:]: # Começando da 4a coluna, que deve conter os termos
98     termos.extend(df[coluna].dropna().str.lower())
99
100 # Contar a frequência dos termos
101 frequencia_termos = Counter(termos)
102
103 # Converter o contador em um DataFrame e ordenar
104 df_termos_frequentes = pd.DataFrame(frequencia_termos.items(), columns=['Termo', 'Frequencia'])
105 df_termos_frequentes = df_termos_frequentes.sort_values(by='Frequencia', ascending=False)
106
107 # Imprimir os 20 termos mais frequentes
108 print("Os 20 termos mais frequentes:")
109 print(df_termos_frequentes.head(20))
110
111 # Definir o nome do novo arquivo
112 nome_arquivo_termos_ranking = nome_arquivo_original.replace('.csv', '_Termos_Ranking.csv')
113
114 # Salvar os termos mais usados em um novo CSV separado por ponto e vírgula
115 df_termos_frequentes.to_csv(nome_arquivo_termos_ranking, index=False, sep=';', encoding='utf-8-sig')
116
117 # Baixar o CSV resultante diretamente do Colab:
118 from google.colab import files
119 files.download(nome_arquivo_termos_ranking)

```

APÊNDICE F – Código para extração de palavras-chave

```

1 # EXTRAÇÃO DE KEYWORDS VIA GENSIM
2
3 import pandas as pd
4 import csv
5 import re
6 import nltk
7 import itertools
8 from gensim.utils import simple_preprocess
9 from nltk.corpus import stopwords
10 from nltk.tokenize import word_tokenize
11 from collections import Counter
12 from langdetect import detect, DetectorFactory
13
14 # Configurar para obter resultados consistentes da langdetect
15 DetectorFactory.seed = 0
16
17 # Baixar recursos do NLTK
18 nltk.download('punkt')
19 nltk.download('stopwords')
20
21 # Carregar as stopwords para inglês e português
22 stop_words_en = set(stopwords.words('english'))
23 stop_words_pt = set(stopwords.words('portuguese'))
24
25 # Ampliar as stopwords para inglês e português
26 custom_stopwords = ('of', 'in', 'anais', 'the', 'an', 'on', 'is', 'with', 'la', 'el', 'los', 'y', 'd', 'p', 'to', 'by', 'en')
27 stop_words_en = stop_words_en.union(custom_stopwords)
28 stop_words_pt = stop_words_pt.union(custom_stopwords)
29
30 # Função para detectar o idioma
31 def detect_language(texto):
32     try:
33         return detect(texto)
34     except:
35         return "unknown"
36
37 # Função para tokenizar e limpar o texto
38 def extrair_keywords_gensim(texto):
39     # Detectar o idioma do texto
40     language = detect_language(texto)
41
42     # Se o idioma detectado for inglês, use stopwords em inglês, caso contrário, use português
43     stopwords_usadas = stop_words_en if language == 'en' else stop_words_pt
44
45     texto = texto.lower() # Converter todo o texto para minúsculas
46     palavras = simple_preprocess(texto, deacc=True) # Tokenizar e remover pontuação
47     palavras = [palavra for palavra in palavras if palavra not in stopwords_usadas] # Remover stopwords
48     frequencia = Counter(palavras)
49     keywords = [palavra for palavra, freq in frequencia.most_common(20)] # Top 20 keywords
50     return keywords
51
52 # Nome do arquivo original
53 nome_arquivo_original = 'ConceitosProjetosResumos.csv'
54
55 # Carregar CSV
56 df = pd.read_csv(nome_arquivo_original, encoding='utf-8-sig', sep=';', error_bad_lines=False)
57
58 # Contagem de caracteres
59 total_caracteres = df['NM_PRODUCAO'].apply(len).sum()
60 print(f"Total de caracteres analisados: {total_caracteres}")
61
62 # Extrair keywords dos títulos
63 df['keywords'] = df['NM_PRODUCAO'].apply(extrair_keywords_gensim)
64
65 # Contagem de keywords únicos e média por artigo
66 todos_keywords = list(itertools.chain.from_iterable(df['keywords'])) # Juntar todos os keywords em uma lista
67 frequencia_keywords = Counter(todos_keywords) # Contar a frequência dos keywords
68 total_keywords = len(set(todos_keywords))
69 media_keywords_por_artigo = total_keywords / len(df)
70 print(f"Total de keywords únicos extraídos: {total_keywords}")
71 print(f"Média de keywords por artigo: {media_keywords_por_artigo:.2f}")
72
73 # Expandir a lista de keywords em várias colunas
74 df_keywords = df['keywords'].apply(pd.Series, dtype=object)
75
76 # Renomear as colunas dos keywords
77 df_keywords = df_keywords.rename(columns = lambda x : 'termo_' + str(x+1))
78
79 # Juntar as colunas
80 df_final = pd.concat([df[['ID', 'AN_BASE', 'NM_PRODUCAO']], df_keywords], axis=1)
81
82 # Definir o nome do novo arquivo
83 nome_arquivo_keywords = nome_arquivo_original.replace('.csv', '_Keywords.csv')
84
85 # Salvar o resultado em um novo CSV
86 df_final.to_csv(nome_arquivo_keywords, index=False, sep=';', quoting=csv.QUOTE_NONE, escapechar='\\', encoding='utf-8-sig')
87
88 # Baixar o CSV resultante diretamente do Colab:
89 from google.colab import files
90 files.download(nome_arquivo_keywords)
91
92 # EXPORTAR CSV COM keywords
93
94 # Ler o arquivo CSV gerado anteriormente
95 df = pd.read_csv(nome_arquivo_keywords, sep=';', encoding='utf-8-sig')
96
97 # Juntar todos os keywords em uma única lista, convertendo para minúsculas
98 keywords = []
99 for coluna in df.columns[3:]: # Começando da 4ª coluna, que deve conter os keywords
100     keywords.extend(df[coluna].dropna().str.lower())
101
102 # Contar a frequência dos keywords
103 frequencia_keywords = Counter(keywords)
104
105 # Converter o contador em um DataFrame e ordenar
106 df_keywords_frequentes = pd.DataFrame(frequencia_keywords.items(), columns=['Termo', 'Frequencia'])
107 df_keywords_frequentes = df_keywords_frequentes.sort_values(by='Frequencia', ascending=False)
108
109 # Imprimir os 20 keywords mais frequentes
110 print("Os 20 keywords mais frequentes:")
111 print(df_keywords_frequentes.head(20))
112
113 # Definir o nome do novo arquivo
114 nome_arquivo_keywords_ranking = nome_arquivo_original.replace('.csv', '_Keywords_Ranking.csv')
115
116 # Salvar os keywords mais usados em um novo CSV
117 df_keywords_frequentes.to_csv(nome_arquivo_keywords_ranking, index=False, sep=';', encoding='utf-8-sig')
118
119 # Baixar o CSV resultante diretamente do Colab:
120 from google.colab import files
121 files.download(nome_arquivo_keywords_ranking)

```

APÊNDICE G – Código para extração de palavras-chave e modelagem de tópicos

```

1 # EXTRAÇÃO DE KEYWORDS VIA GENSIM E MODELAGEM DE TÓPICOS VIA LDA COM VALIDAÇÃO DA COERÊNCIA DE TÓPICOS
2
3 import pandas as pd
4 import csv
5 import re
6 import nltk
7 import itertools
8 from gensim import corpora, models
9 from gensim.utils import simple_preprocess
10 from gensim.models.coherencemodel import CoherenceModel
11 from nltk.corpus import stopwords
12 from nltk.tokenize import word_tokenize
13 from collections import Counter
14 from langdetect import detect, DetectorFactory
15 from google.colab import files
16 import pyLDAvis
17 import pyLDAvis.gensim_models as gensimvis
18 import math
19 import matplotlib.pyplot as plt
20
21 # Configurar para obter resultados consistentes da langdetect
22 DetectorFactory.seed = 0
23
24 # Baixar recursos do NLTK
25 nltk.download('punkt')
26 nltk.download('stopwords')
27
28 # Carregar as stopwords para inglês e português
29 stop_words_en = set(stopwords.words('english'))
30 stop_words_pt = set(stopwords.words('portuguese'))
31
32 # Ampliar as stopwords para inglês e português
33 custom_stopwords = {'of', 'in', 'anais', 'the', 'an', 'on', 'is', 'with', 'la', 'el', 'los', 'y', 'd', 'p
34 stop_words_en = stop_words_en.union(custom_stopwords)
35 stop_words_pt = stop_words_pt.union(custom_stopwords)
36
37 # Detectar o idioma
38 def detect_language(texto):
39     try:
40         return detect(texto)
41     except:
42         return "unknown"
43
44 # Tokenizar e limpar o texto
45 def extrair_keywords_gensim(texto):
46     # Detectar o idioma do texto
47     language = detect_language(texto)
48
49     # Se o idioma detectado for inglês, use stopwords em inglês, caso contrário, use português
50     stopwords_usadas = stop_words_en if language == 'en' else stop_words_pt
51
52     texto = texto.lower() # Converter todo o texto para minúsculas
53     palavras = simple_preprocess(texto, deacc=True) # Tokenizar e remover pontuação
54     palavras = [palavra for palavra in palavras if palavra not in stopwords_usadas] # Remover stopwords
55     frequencia = Counter(palavras)
56     keywords = [palavra for palavra, freq in frequencia.most_common(20)] # Top 20 keywords
57     return keywords
58
59 # Nome do arquivo original
60 nome_arquivo_original = 'ConceitosProjetosResumos.csv'
61
62 # Carregar CSV
63 df = pd.read_csv(nome_arquivo_original, encoding='ISO-8859-1', sep=';')
64
65 # Contagem de caracteres
66 total_caracteres = df['NM_PRODUCAO'].apply(len).sum()
67 print(f"Arquivo analisado: {nome_arquivo_original}")
68 print(f"Total de caracteres analisados: {total_caracteres}")
69
70 # Extrair keywords dos títulos
71 df['keywords'] = df['NM_PRODUCAO'].apply(extrair_keywords_gensim)
72 processed_docs = df['keywords']
73

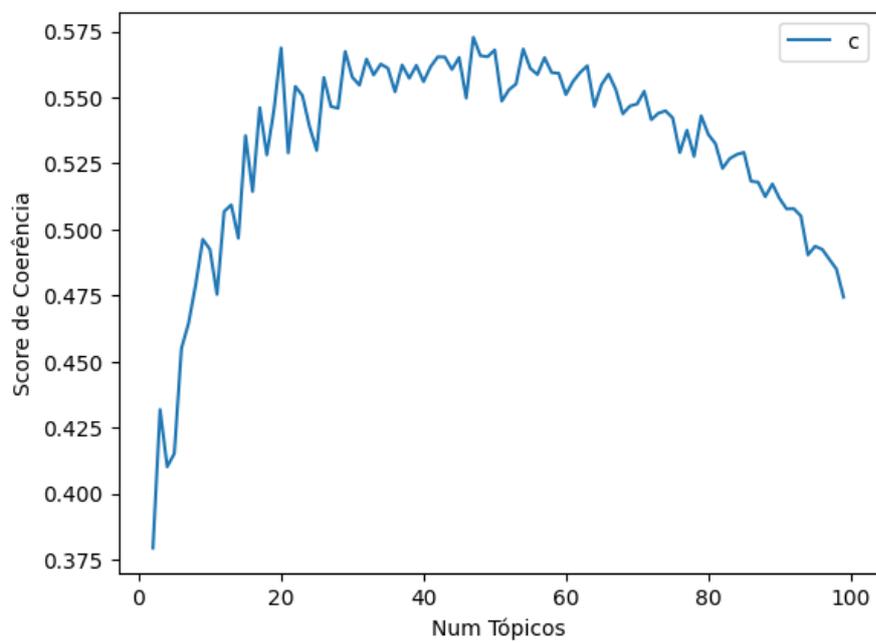
```

```

74 # Criar o dicionário e o corpus necessários para o LDA
75 dictionary = corpora.Dictionary(df['keywords'])
76 corpus = [dictionary.doc2bow(text) for text in df['keywords']]
77
78 # Criar e treinar o modelo LDA
79 lda_model = models.LdaModel(corpus, num_topics=23, id2word=dictionary, passes=46, iterations=184)
80
81 # Preparar visualização com pyLDAvis
82 lda_vis = gensimvis.prepare(lda_model, corpus, dictionary, n_jobs=1)
83
84 # Salvar a visualização em um arquivo HTML
85 nome_arquivo_topicos_html = nome_arquivo_original.replace('.csv', '_Topicos.html')
86 pyLDAvis.save_html(lda_vis, nome_arquivo_topicos_html)
87
88 # Baixar o arquivo HTML
89 files.download(nome_arquivo_topicos_html)
90
91 # Calcular a perplexidade do modelo
92 log_perplexity = lda_model.log_perplexity(corpus)
93 print(f"Log Perplexity: {log_perplexity}") # Quanto mais baixo, melhor
94 perplexity = math.exp(log_perplexity)
95 print(f"Perplexidade: {perplexity}")
96
97 # Calcular a coerência do modelo
98 coherence_model_lda = CoherenceModel(model=lda_model, texts=processed_docs, dictionary=dictionary,
99 coherence_lda = coherence_model_lda.get_coherence()
100 print(f"Coerência do modelo: {coherence_lda}") # Quanto mais alto, melhor
101
102 # Lista para armazenar informações dos tópicos
103 topicos_info = []
104
105 # Iterar sobre cada tópico do modelo LDA
106 # Imprimir os tópicos
107 print("\nLista de Tópicos:")
108 for idx, topic in lda_model.print_topics(-1):
109     print(f"Tópico {idx + 1}: {topic}\n")
110     # Dividir as informações do tópico em palavras e probabilidades
111     for palavra_probabilidade in topic.split('+'):
112         probabilidade, palavra = palavra_probabilidade.split('*')
113         # Remover espaços e aspas
114         palavra = palavra.strip().strip('"')
115         probabilidade = float(probabilidade.strip())
116         # Adicionar ao array
117         topicos_info.append([idx + 1, palavra, probabilidade])
118
119 # Criar DataFrame com as informações
120 df_topicos = pd.DataFrame(topicos_info, columns=['Tópico', 'Palavra', 'Probabilidade da palavra'])
121 print(df_topicos)
122
123 # Salvar o DataFrame em um arquivo CSV
124 nome_arquivo_topicos = nome_arquivo_original.replace('.csv', '_Topicos2024.csv')
125 df_topicos.to_csv(nome_arquivo_topicos, index=False, sep=';', encoding='utf-8-sig')
126
127 # Baixar o CSV resultante diretamente do Colab
128 files.download(nome_arquivo_topicos)
129
130 # Crie um novo DataFrame com os dados
131 df_dados = pd.DataFrame({
132     'Nome do Arquivo': [nome_arquivo_original],
133     'Total de Caracteres Analisados': [total_caracteres],
134     'Log Perplexity': [log_perplexity],
135     'Perplexity': [perplexity],
136     'Coerência do Modelo': [coherence_lda]
137 })
138
139 # Nome do arquivo de dados
140 nome_arquivo_dados = nome_arquivo_original.replace('.csv', '_Dados.csv')
141
142 # Salvar o DataFrame de dados em um arquivo CSV
143 df_dados.to_csv(nome_arquivo_dados, index=False, sep=';', encoding='utf-8-sig')
144
145 # Baixar o CSV resultante diretamente do Colab
146 files.download(nome_arquivo_dados)

```

APÊNDICE H - Teste de coerência de modelo em relação a número de tópicos para modelagem de tópicos



APÊNDICE I - Código para prova de conceito de visualização de dados

```

pesquisa-design-br > reader.py > ...
1  import pandas as pd
2
3  # Dicionário de colunas
4  mapeamento_colunas = {'AN_BASE': 'Ano', 'AN_BASE_PRODUCAO': 'Ano',
5                          'NM_AUTOR': 'Autor 1',
6                          'NM_PRODUCAO': 'Título',
7                          'NM_PADRAO_TITULO': 'Periódico',
8                          'DS_TITULO_PADRONIZADO': 'Periódico',
9                          'DS_ISSN': 'Periódico',
10                         ...
11 }
12
13 # Colunas para usar
14 colunas_desejadas = [
15     'Ano',
16     'Autor 1',
17     'Título',
18     'Periódico',
19     ...
20 ]
21
22 # Coluna de programa no CSV (ajuste conforme necessário)
23 coluna_programa_csv = 'NM_PROGRAMA_IES'
24
25 # Lista de nomes de programas de Desenho Industrial no período
26 programas_desejados = [
27     "DESENHO INDUSTRIAL",
28     "DESIGN",
29     "DESIGN DE ARTEFATOS DIGITAIS",
30     "DESIGN DE VESTUÁRIO E MODA",
31     "DESIGN, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO",
32     "DESIGN E EXPRESSAO GRÁFICA",
33     "ERGONOMIA"
34 ]
35
36 # Função para ler, filtrar, renomear e selecionar colunas de um CSV
37 def processar_csv(file_path, coluna_programa_csv, mapeamento_colunas, programas_desejados, colunas_desejadas):
38     # Ler o CSV
39     df = pd.read_csv(file_path, delimiter=';', encoding='utf-8')
40
41     # Filtre os dados pelos programas desejados
42     df_filtrado = df[df[coluna_programa_csv].isin(programas_desejados)]
43
44     # Renomear colunas para o formato desejado
45     df_filtrado.rename(columns=mapeamento_colunas, inplace=True)
46
47     # Selecionar apenas as colunas desejadas
48     colunas_para_manter = [col for col in colunas_desejadas if col in df_filtrado.columns]
49     df_final = df_filtrado[colunas_para_manter]
50
51     return df_final
52
53 # Lista de arquivos CSV para processar
54 arquivos_csv = [
55     'dados-abertos/br-capes-col-prod-2004a2012-2018-08-01-bibliografica-artpe.csv',
56     'dados-abertos/br-capes-colsucup-producao-2013a2016-2020-06-30-bibliografica-artpe.csv',
57     'dados-abertos/br-capes-colsucup-producao-2017a2020-2023-11-30-bibliografica-artpe_parte1.csv',
58     'dados-abertos/br-capes-colsucup-producao-2017a2020-2023-11-30-bibliografica-artpe_parte2.csv'
59 ]
60
61 # Processar todos os arquivos CSV e concatenar
62 dataframes = [processar_csv(file,
63                             coluna_programa_csv,
64                             mapeamento_colunas,
65                             programas_desejados,
66                             colunas_desejadas,
67                             delimiter=';') for file in arquivos_csv]
68 df_artigos = pd.concat(dataframes, ignore_index=True)
69
70 # Converter a coluna 'Ano' para inteiros
71 df_artigos['Ano'] = df_artigos['Ano'].fillna(0).astype(int)
72
73 df_artigos.head()

```

```

pesquisa-design-br > app.py > ...
1  from dash import Dash, dcc, html, Input, Output, dash_table
2  from plotly import express as px
3  from dash_bootstrap_components import Button, Card, CardGroup, CardBody, themes
4  from styles import tab_style, tab_selected_style, tabs_styles
5  import pandas as pd
6  import os
7
8  # Função para gerar o layout ou o conteúdo de cada página
9  def generate_page_content(selected_page):
10     # Aqui teria uma lógica para retornar o conteúdo específico de cada página
11     # Neste exemplo, apenas retornando uma mensagem
12     return html.Div(f"Conteúdo da página: {selected_page}")
13
14  # Carregando os dados
15  df_artigos = pd.read_csv('assets/df_artigos.csv', delimiter=';', encoding='utf-8')
16
17  # PREPARANDO GRÁFICOS "Geral"
18
19  total_artigos = len(df_artigos)
20  total_periodicos_unicos = df_artigos['Periódico'].nunique()
21  total_programas = df_artigos.groupby(['Programa', 'IES']).ngroups
22
23  # Contando a frequência de cada instituição por ano
24  artigos_instituicoes = df_artigos[['Ano', 'IES']].copy()
25  mapeamento_ies = {'UNESP-BAUR': 'UNESP-BAURU', 'UNESP/BAU': 'UNESP-BAURU'}
26  artigos_instituicoes['IES'] = artigos_instituicoes['IES'].replace(mapeamento_ies)
27  artigos_instituicoes['count'] = 1
28
29  total_publicacoes_por_instituicao = artigos_instituicoes.groupby('IES')['count'].sum().r
30  total_publicacoes_por_instituicao = total_publicacoes_por_instituicao.sort_values(by='co
31
32  # Gráfico total de publicações por instituição
33  fig_total_publicacoes = px.bar(
34     total_publicacoes_por_instituicao,
35     x='IES',
36     y='count',
37     text='count', # Exibir a contagem como texto nas barras
38     title='Total de Publicações por Instituição (2004-2020)'
39  )
40
41  fig_total_publicacoes.update_layout(
42     xaxis_title="", # Remove a legenda do eixo X
43     yaxis_title="", # Remove a legenda do eixo Y
44     yaxis=dict(showticklabels=False), # Esconde as marcas de número no eixo Y
45     showlegend=False # Esconde a legenda do gráfico
46  )
47
48  fig_total_publicacoes.update_traces(
49     texttemplate='%{text}', # Formato do texto
50  )
51
52  # Ordenando os dados com base na soma total de publicações por instituição
53  artigos_instituicoes = artigos_instituicoes.groupby(['Ano', 'IES']).count().reset_index()
54  soma_publicacoes = artigos_instituicoes.groupby('IES')['count'].sum().sort_values(ascend
55  artigos_instituicoes = artigos_instituicoes.set_index('IES')
56  artigos_instituicoes['total_publicacoes'] = soma_publicacoes
57  artigos_instituicoes = artigos_instituicoes.reset_index()
58  artigos_instituicoes = artigos_instituicoes.sort_values(['Ano', 'total_publicacoes'], as
59
60  app = Dash(__name__, suppress_callback_exceptions=True, external_stylesheets=[themes.800
61
62  server = app.server
63

```

```

64 # Layout do aplicativo
65 app.layout = html.Div(
66     style={'maxWidth': '1500px', 'margin': '0 auto'},
67     children=[
68         html.Div([
69             html.H1("Pesquisa Brasileira em Design"),
70             dcc.Dropdown(
71                 id='page-selection-dropdown',
72                 options=[
73                     {'label': 'Artigos publicados em periódicos (2004-2020)', 'value':
74                     {'label': 'Outra Página', 'value': 'outra_pagina'}
75                 ],
76                 value='artigos_2004_2020'
77             ),
78             html.Div(id='page-content')
79         ]),
80         html.H2("Artigos publicados em periódicos (2004-2020)"),
81
82         # Estrutura de abas
83         dcc.Tabs(
84             id='main-tabs',
85             value='tab-geral',
86             children=[
87                 dcc.Tab(label='Geral', value='tab-geral'),
88                 dcc.Tab(label='Periódicos', value='tab-periodicos'),
89                 dcc.Tab(label='Autores', value='tab-autores'),
90                 dcc.Tab(label='Temas', value='tab-temas'),
91             ]
92         ),
93
94         # Conteúdo das abas
95         html.Div(id='tabs-content'),
96
97
98         html.Div(id='download-div', style={'display': 'none'}),
99         Button("Baixar tabela em CSV", id="btn-download-csv", outline=True, color="prim
100         dash_table.DataTable(
101             id='tabela-dados',
102             columns=[{"name": i, "id": i} for i in df_artigos.columns],
103             data=df_artigos.to_dict('records'),
104             style_table={'overflowX': 'auto'},
105             style_header={'textAlign': 'left'},
106             style_cell={
107                 'maxWidth': '150px',
108                 'overflow': 'hidden',
109                 'textOverflow': 'ellipsis',
110                 'whiteSpace': 'nowrap',
111                 'textAlign': 'left',
112                 'fontSize': '80%'
113             },
114             sort_action='native',
115             sort_mode='multi',
116             sort_by=[{'column_id': 'Ano', 'direction': 'desc'}]
117         )
118     ]
119 )

```

```

123 # Callback para controlar o conteúdo das abas
124 @app.callback(
125     Output('tabs-content', 'children'),
126     [Input('main-tabs', 'value')]
127 )
128 def render_tab_content(tab):
129     if tab == 'tab-geral':
130         # Conteúdo da aba 'Geral'
131         return html.Div([
132             CardGroup([
133                 Card(
134                     CardBody([
135                         html.P("Total de artigos publicados"),
136                         html.H3(total_artigos, className="card-title"),
137                     ])
138                 ),
139                 Card(
140                     CardBody([
141                         html.P("Total de periódicos"),
142                         html.H3(total_periodicos_unicos, className="card-title"),
143                     ])
144                 ),
145                 Card(
146                     CardBody([
147                         html.P("Total de programas"),
148                         html.H3(total_programas, className="card-title"),
149                     ])
150                 ),
151             ], style={'padding': '16px'}),
152             html.Div([
153                 dcc.Tabs(
154                     id='tabs-grafico',
155                     value='tab-total',
156                     children=[
157                         dcc.Tab(label='Total', value='tab-total', style=tab_style, selected=True),
158                         dcc.Tab(label='Por ano', value='tab-por-ano', style=tab_style, selected=False)
159                     ],
160                 ),
161                 html.Div(id='conteudo-grafico')
162             ], id='grafico'),
163         ])
164     elif tab == 'tab-periodicos':
165         # Conteúdo da aba 'Periódicos'
166         return html.Div([
167             html.P("Conteúdo da aba 'Periódicos' aqui")
168         ])
169     elif tab == 'tab-autores':
170         # Conteúdo da aba 'Autores'
171         return html.Div([
172             html.P("Conteúdo da aba 'Autores' aqui")
173         ])
174     elif tab == 'tab-temas':
175         # Conteúdo da aba 'Temas'
176         return html.Div([
177             html.P("Conteúdo da aba 'Temas' aqui")
178         ])

```

```

180 # Callback para alternar entre os gráficos
181 @app.callback(
182     Output('conteudo-grafico', 'children'),
183     [Input('tabs-grafico', 'value')]
184 )
185 def renderizar_grafico(tab):
186     if tab == 'tab-total':
187         # Atualiza o gráfico de total de publicações com os dados filtrados
188         fig_total = px.bar(
189             total_publicacoes_por_instituicao,
190             x='IES',
191             y='count',
192             text='count',
193             title='Total de artigos publicados por instituição (2004-2020)'
194         )
195         fig_total.update_layout(xaxis_title="", yaxis_title="", yaxis=dict(showticklabels=True))
196         fig_total.update_traces(texttemplate='%{text}', textposition='outside')
197         return dcc.Graph(figure=fig_total)
198
199     elif tab == 'tab-por-ano':
200         # Atualiza o gráfico anual com os dados filtrados
201         fig_anual = px.line(
202             artigos_instituicoes,
203             x='Ano',
204             y='count',
205             color='IES',
206             title="Artigos publicados por instituição por ano (2004-2020)"
207         )
208         fig_anual.update_layout(xaxis_title="", yaxis_title="")
209         fig_anual.update_xaxes(tickvals=[ano for ano in range(2004, 2021)])
210         return dcc.Graph(figure=fig_anual)
211
212 if __name__ == '__main__':
213     app.run(debug=True)

```